

**RESPONS PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN BIBIT
KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP PEMBERIAN
BEBERAPA ZPT DAN PUPUK N**

S K R I P S I

Oleh :

**BAYU BONAR PRATAMA POHAN
NPM : 1804290047
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

RESPONS PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN BIBIT
KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP PEMBERIAN
BEBERAPA ZPT DAN PUPUK N

SKRIPSI

Oleh:

BAYU BONAR PRATAMA POHAN
1804290047
AGROTEKNOLOGI

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

Komisi Pembimbing



Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P.
Ketua



Mukhtar Yusuf, S.P., M.P.
Anggota

Disahkan Oleh:
Dekan



Dr. Dafni Marissa Tanjung, S.P., M.Si.

Tanggal lulus: 09-09-2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Bayu Bonar Pratama Pohan
NPM : 1804290047

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Respons Perkecambahan Dan Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Pemberian Beberapa ZPT Dan Pupuk N adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik. Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 09 September 2022



Bayu Bonar Pratama Pohan

RINGKASAN

Bayu Bonar Pratama Pohan, “Respons Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Pemberian Beberapa ZPT dan Pupuk N” Dibimbing oleh : Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P. selaku ketua komisi pembimbing dan Mukhtar Yusuf, S.P., M.P. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jln. Tuar No. 65 kecamatan Medan Amplas, dengan ketinggian tempat ± 27 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2022.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respons perkecambahan dan pertumbuhan bibit kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pemberian ZPT dan pemupukan N. Penelitian ini menggunakan rancangan Split Plot Design, faktor petak utama adalah Zat Pengatur Tumbuh (ZPT (Z)) dengan taraf Z_1 (air bersih), Z_2 (air kelapa) dan Z_3 (GA₃). Faktor anak petak adalah pupuk N dengan 4 taraf, dimana taraf N_0 (0 g/tanaman), taraf N_1 (2 g/tanaman), taraf N_2 (4 g/tanaman) dan taraf N_3 (6 g/tanaman). Analisis data dilanjutkan dengan uji beda rata-rata pada faktor dan kombinasi yang berpengaruh signifikan menurut uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5 %.

Parameter yang diukur adalah persentase perkecambahan, potensi tumbuh maksimum, tinggi tanaman, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, diameter batang, jumlah daun dan panjang akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor ZPT memberi pengaruh berbeda nyata pada pertumbuhan tanaman diparameter tinggi tanaman umur 4 minggu setelah tanam (MST), diameter batang umur 4 dan 8 MST, jumlah daun umur 4 MST dan panjang akar umur 10 MST. Aplikasi pupuk N memberi pengaruh hasil tidak berbeda nyata pada seluruh parameter amatan. Interaksi kombinasi perlakuan memberi pengaruh hasil berbeda nyata pada parameter amatan tinggi tanaman umur 10 MST. Viabilitas biji tanaman kelor (*M. oleifera*) memberikan hasil persentase kecambah 89,03% umur 5 hari setelah tanam (HST) dengan potensi tumbuh maksimum 93,87 % umur 8 hari setelah tanam HST.

SUMMARY

Bayu Bonar Pratama Pohan, "Response of Germination and Growth of Moringa (*Moringa oleifera*) Seedlings to the Application of Several PGRs and N Fertilizers" Supervised by: Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P. as the Head of Supervisory Committee and Mukhtar Yusuf, S.P., M.P. as a Member of Advisory committee. This study occurred in the Faculty of Agriculture's experimental field, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, in Jln. Tuar No. 65 District of Medan Amplas, which is located approximately 27 meters above sea level. This research was conducted from April to July 2022.

This study attempted to determine how ZPT and N fertilization affected the germination and growth of Moringa (*Moringa oleifera*) seedlings. This research applied a Split Plot Design. The main plot factor was Growth Regulatory Substance (Z) with a level of Z₁ (clean water), Z₂ (coconut water) and Z₃ (GA₃). Meanwhile, the subplot factor was N fertilizer with 4 levels, where the level was N₀ (0 g/plant), N₁ level (2 g/plant), N₂ level (4 g/plant) and N₃ level (6 g/plant). Following up on data analysis, the mean difference test was included on factors and combinations, that had a significant effect according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% confidence level.

The percentage of germination, maximum growth potential, plant height, wet weight, dry weight, stem diameter, number of leaves and root length were all measured. The findings demonstrated that the impact of growth regulators on plant growth varied greatly depending on the parameters measured, including plant height at 4 weeks after planting (MST), stem diameter at 4 and 8 WAP, number of leaves at 4 WAP and root length at 10 WAP. The addition of N fertilizer had no substantial impact on the yield for any of the measured metrics. The observed parameters of plant height at 10 WAP were significantly affected differently by the interaction of the treatment combinations. The germination rate of Moringa (*M. oleifera*) seeds yielded 89.03% germination percentage at 5 days after planting (DAT) with a maximum growth potential of 93.87% at 8 days after DAP planting.

RIWAYAT HIDUP

BAYU BONAR PRATAMA POHAN dilahirkan di Kota Medan Kecamatan Medan Amplas pada tanggal 09 Januari 2001, beragama Islam dan berjenis kelamin laki-laki. Ayah Bernama Syamsul Bahri Pohan dan Ibunda Openny Ophir. Penulis merupakan anak pertama dengan status anak sulung. Penulis lulus Taman Kanak-kanak (TK) di TK Swasta Eria Medan tahun 2006. Sekolah Dasar pada SD Swasta Eria Medan lulus di tahun 2012, lalu lanjut ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Tebing Tinggi dan lulus di tahun 2015. Sekolah Menengah Atas (SMA) pada SMA Negeri 1 Tebing Tinggi lulus di tahun 2018. Tahun 2018 saya diterima di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU antara lain:

1. Mengikuti PKKMB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2018.
2. Mengikuti Masta (Masa Ta'aruf) PK IMM Faperta UMSU tahun 2018.
3. Melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. PD. Paya Pinang tahun 2021.
4. Melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Paya Pinang, kecamatan Tebing Syahbandar, kabupaten Serdang Berdagai tahun 2021.
5. Melaksanakan penelitian skripsi di lahan pertanian UMSU Jl. Tuar No. 65 kecamatan Medan Amplas, Medan Sumatera Utara pada bulan April sampai Juli 2022.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala dengan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Respons Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pemberian Beberapa ZPT dan Pupuk N”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P. Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi dan Ketua Komisi Pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Mukhtar Yusuf, S.P., M.P. Selaku Anggota Komisi Pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Staf Pengajar dan pegawai di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik moral maupun material.
8. Seluruh teman-teman stambuk 2018 seperjuangan terkhusus Program Studi Agroteknologi atas bantuan dan dukungannya.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Hipotesis Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Botani Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	4
Syarat Tumbuh Tanaman Kelor	6
Iklim	6
Tanah.....	6
Peranan Larutan ZPT	6
Peranan Pupuk N.....	7
BAHAN DAN METODE	9
Tempat dan Waktu	9
Bahan dan Alat	9
Metode Penelitian.....	9
Metode Analisis Data.....	10
Pelaksanaan Penelitian	11

Persiapan bahan berupa pemilihan benih.....	11
Persiapan lahan.....	11
Aplikasi perendaman benih dengan ZPT	11
Persiapan media tanam.....	11
Penanaman	12
Aplikasi pupuk nitrogen (N)	12
Pemeliharaan tanaman	12
Penyiraman.....	12
Penyisipan	12
Penyiangan	12
Pengendalian hama dan penyakit	13
Parameter Pengamatan	13
Persentase perkecambahan.....	13
Potensi tumbuh maksimum	13
Tinggi tanaman.....	13
Diameter batang	14
Jumlah daun	14
Bobot basah tanaman	14
Bobot kering tanaman	14
Panjang akar	14
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Viabilitas Benih Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>).....	15
2.	Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh dan Pemberian Pupuk N Umur 4, 6, 8 dan 10 MST	18
3.	Interaksi Nyata Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh dan Pemberian Pupuk N Umur 10 MST	21
4.	Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh dan Pemberian Pupuk N Umur 4, 6, 8 dan 10 MST	24
5.	Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh dan Pemberian Pupuk N Umur 4, 6, 8 dan 10 MST	26
6.	Bobot Basah Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh dan Pemberian Pupuk N Umur 10 MST	29
7.	Bobot Kering Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh dan Pemberian Pupuk N Umur 11 MST	31
8.	Panjang Akar Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh dan Pemberian Pupuk N Umur 10 MST	33

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Penyemaian Benih Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>).....	16
2.	Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Umur 4 MST	20
3.	Interaksi Beberapa Perendaman Beberapa Zat Pengatur dan Pupuk N terhadap Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST	22
4.	Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Umur 8 MST	25
5.	Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Umur 4 MST	27
6.	Panjang Akar Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) dengan Perendaman Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Umur 10 MST	34

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Penelitian Plot Keseluruhan.....	41
2.	Bagan Tanaman Sampel.....	42
3.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 4 MST	43
4.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 4 MST	43
5.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 6 MST	44
6.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 6 MST	44
7.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 8 MST	45
8.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 8 MST	45
9.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST	46
10.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST	46
11.	Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 4 MST.....	47
12.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 4 MST.....	47
13.	Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 6 MST.....	48
14.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 6 MST.....	48
15.	Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 8 MST.....	49

16. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 8 MST.....	49
17. Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST.....	50
18. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST.....	50
19. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 4 MST.....	51
20. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 4 MST.....	51
21. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 6 MST.....	52
22. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 6 MST.....	52
23. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 8 MST.....	53
24. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 8 MST.....	53
25. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST.....	54
26. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST.....	54
27. Data Pengamatan Bobot Basah Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST.....	55
28. Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST.....	55
29. Data Pengamatan Bobot Kering Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 11 MST.....	56
30. Daftar Sidik Ragam Bobot Kering Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 11 MST.....	56
31. Data Pengamatan Panjang Akar Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST.....	57

32. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar Tanaman Kelor (<i>M. oleifera</i>) Umur 10 MST.....	57
--	----

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kelor (*Moringa oleifera Lam.*) adalah jenis tanaman dari suku Moringaceae yang mudah tumbuh di daerah Indonesia dan negara lainnya. Tanaman kelor dapat tumbuh dengan subur pada dataran rendah sampai ketinggian 700 meter di atas permukaan laut dan Tanaman mudah tumbuh di lahan kritis atau lahan kering. (Sawaludin *dkk.*, 2018).

Indonesia memiliki hamparan areal yang sangat luas dengan kondisi tanah, iklim yang sesuai untuk membudidayakan tanaman kelor dalam jangka waktu panjang kelor menjadi komoditas dengan daya jual baik jika diimbangi dengan penelitian dan peningkatan ketersediaan benih agar mampu bersaing di pasar. Tanaman kelor menjelaskan bahwa permasalahan utama pengembangannya di Indonesia tidak tersedianya kebun kelor yang siap menyediakan sumber bahan baku berupa daun, bunga, maupun biji untuk produksi berbagai produk turunannya, karena nutrisi kelor dipengaruhi oleh variasi genetik, faktor lingkungan, penanganan panen, pascapanen dan faktor utama mempengaruhi produktivitas kelor merupakan ketersediaan varietas unggul yang mampu beradaptasi dengan kondisi lokal (Ghaisani, 2018).

Tanaman kelor banyak mengandung manfaat baik sebagai bahan makanan dan obat-obatan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Putra *dkk.*, 2016) bahwa tanaman kelor diketahui mengandung lebih dari 90 jenis nutrisi berupa vitamin esensial, mineral, asam amino, anti penuaan dan antiinflamasi. Kelor mengandung 539 senyawa yang dikenal dalam pengobatan tradisional Afrika dan India serta

telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mencegah lebih dari 300 penyakit.

Pemilihan pembibitan awal dengan penyemaian biji dimaksudkan agar tumbuhan yang diperoleh mempunyai akar kokoh, tahan kekeringan dan sebagai penghasil biomassa tinggi. Karena banyaknya manfaat tanaman kelor, pasokan benih dan teknik pemuliaan produksi benih berkualitas penting untuk pertumbuhan tahunan seperti kelor. Kedalaman tanam benih juga berpengaruh terhadap perkembangan perakaran asal bibit kelor, kedalaman tanam tumbuhan bibit normal akan mempunyai kekuatan tumbuh yang baik pada kedalaman optimal

(Hendriani *dkk.*, 2018).

Tanaman kelor banyak dicari oleh para peneliti maupun ilmuan untuk diteliti khusus dalam benih atau bakal calon tanaman kelor untuk kelestariannya. Dari uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) terhadap perkecambahan kelor. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat pengadaan bibit kelor berkualitas ialah dengan pemberian ZPT. ZPT berfungsi untuk mendorong dan mengatur proses fisiologis pada tanaman (Rofiq *dkk.*, 2019).

Pemberian pupuk merupakan bentuk usaha untuk meningkatkan produktivitas tanaman kelor, maka yang perlu diperhatikan ialah ketersediaan unsur hara sebagai penopang utama pertumbuhan tanaman pada media tanamnya. Bahan organik dan anorganik mutlak diperlukan tanaman agar berkembang dan berproduksi (Matana dan Mashud, 2016). Walaupun pupuk organik tidak mutlak

dibutuhkan di dalam budidaya kelor, namun untuk kebutuhan nutrisi tanaman yang efisien peranannya sangat penting. Hal ini sesuai pernyataan (Fauzia, 2006)

bahwa bahan organik memiliki peranan kimia yang menyediakan N, P dan K untuk tanaman, sehingga dengan penggunaan dosis NPK yang tepat, maka unsur hara pada tanaman dapat tersedia. Peran biologis dari bahan organik adalah mempengaruhi aktifitas organisme mikroflora dan mikrofauna serta peranan fisik di dalam memperbaiki struktur tanah.

Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana respons perkecambahan dan pertumbuhan bibit kelor (*M. oleifera*) terhadap pemberian ZPT dan pemupukan N.

Hipotesis Penelitian

1. Ada respons perbedaan perkecambahan dan pertumbuhan bibit kelor terhadap pemberian ZPT.
2. Ada respons perbedaan perkecambahan dan pertumbuhan bibit kelor terhadap pemupukan N.
3. Ada interaksi antara ZPT dan pupuk N terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kelor.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan skripsi (S1) di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara
2. Sebagai sumber informasi bagi para petani untuk acuan budidaya tanaman kelor.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi dan Botani Tanaman Kelor (*M. oleifera*)

Tanaman kelor (*M. oleifera*) adalah jenis tanaman dari suku Moringaceae yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia dan tanaman ini banyak dimanfaatkan khasiatnya untuk obat-obatan. Adapun klasifikasi dari tanaman kelor sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Brassicales
Famili	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> Lamk. (Isnain dan Muin, 2017).

Akar

Jenis akar kelor termasuk kedalam akar tunggang, ukurannya sedang sampai besar menyerupai tanaman lobak. Akar berwarna putih, sistem perakaran sangat rapat sehingga karakter akar cukup kokoh, bahkan akar sering kali dipergunakan untuk mencegah erosi sebab dievaluasi kuat untuk menunda tanah yang terkikis oleh air dan dapat hidup disegala kondisi tanah, bahkan dalam rentan waktu kurang lebih 6 bulan dengan tanah kering pun kelor masih dapat bertahan hidup (Ghasani, 2016).

Batang

Batang tanaman kelor berkayu (*lignosus*), bercabang simpodial atau arah cabangan miring tegak, berbentuk silindris, berwarna putih kotor dan bagian luar

batang mempunyai kulit tipis. Batang dapat tumbuh tinggi hingga 7 sampai 12 meter. Tanaman kelor umumnya diperbanyak oleh masyarakat dengan menggunakan stek batang karena laju tumbuh tanaman yang lambat jika diperbanyak dengan biji (Parwata *dkk.*, 2018).

Daun

Pada bentuk keseluruhannya yang khas, tanaman kelor juga dikenali pada bentuk daunnya. Daun tanaman kelor berbentuk bulat telur, memiliki tepian halus, bersirip tak sempurna dan berwarna hijau serta menguning untuk daun yang tua. Menurut (Aminah *dkk.*, 2015) daun kelor memiliki panjang sekitar 1-3 cm dan lebar sekitar 1-2 cm, memiliki pertulangan daun menyirip dengan pangkal daun membulat dan ujung daun tumpul. Ukuran daun bervariasi, bentuknya menyirip serta posisi tiap daunnya berselang-seling. Daun kelor berwarna hijau, akan berubah warna menjadi gelap jika sudah tua, bentuknya juga berubah membulat dari pangkal sampai ujung daun kemudian samping daunnya rata dan tipis.

Bunga

Jenis bunga tanaman kelor merupakan majemuk, bunga akan tumbuh dibagian ketiak daun. umumnya bunga mempunyai warna kuning kecoklatan, terdapat 1 butir putik dan 1 bakal buah. Senyawa antibakteri bunga kelor juga terbukti bisa mengganggu pertumbuhan beberapa bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Proteus mirabilis* (Nurchayati dan Erna, 2014).

Buah

Buah kelor berbentuk panjang serta segitiga dengan panjang kurang lebih 20-60 cm, berwarna hijau saat masih belia serta berwarna coklat ketika telah tua. Kelor berbuah sehabis berumur 12-18 bulan. Pada setiap polong rata-rata berisi

antara 12-35 biji. Biji tanaman kelor berbentuk bulat dengan rona hijau terperinci waktu masih muda dan berwarna coklat kehitaman waktu polong matang serta kering, rata-rata berat biji berkisar 18-36 gr/biji (Kristina dan Fatimah, 2014).

Syarat Tumbuh Tanaman

Iklm

Kelor merupakan salah satu jenis tanaman yang praktis tumbuh pada daerah sub-tropis dan tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor bisa tumbuh subur di dataran rendah dan dataran tinggi 0-1800 mdpl. Suhu optimal pada tanaman kelor berada di angka 25-35 derajat celcius, dengan curah hujan berkisar 250 mm – 2000 mm pertahun (Adli, 2018).

Tanah

Tanaman kelor dapat tumbuh pada semua jenis tanah dan tahan terhadap kekeringan dengan toleransi kekeringan sampai 6 bulan. Tipe tanah yang digunakan biasanya berpasir atau lempung berpasir (porous/berpori) dengan PH Tanah: 5-9 (Sawaludin *dkk.*, 2018).

Peranan Larutan ZPT

ZPT mempengaruhi aktivitas jaringan pada banyak system organ tanaman. Dalam air kelapa muda terdapat ZPT seperti giberelin, sitokinin dan auksin. Selain itu juga terkandung senyawa organik seperti zeatin glukosida, sukrosa, protein, karbohidrat, mineral, vitamin, Ca dan P (Devitriano dan Syarifuddin, 2021). Selanjutnya (Devitriano dan Syarifuddin, 2021) juga menambahkan bahwa kandungan senyawa organik seluruhnya dapat mempengaruhi perkecambahan biji tumbuhan kelor, akibatnya nanti perkecambahan ini bisa dijadikan benih atau bahan tanam yang baik.

ZPT GA₃ pada tumbuhan berperan dalam pemanjangan sel, memperbesar luas bagian atas daun, berpengaruh terhadap besar buah yang akan didapatkan (Adilah *dkk.*, 2020). Aplikasi ZPT giberelin (GA₃) dapat menggantikan seluruh atau sebagian fungsi temperatur rendah dan hari panjang untuk inisiasi pembungaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Pandiangan *dkk.*, 2015) bahwa dari hasil penelitian Sumarni (2012) menyimpulkan bahwa jumlah tanaman yang berbunga paling banyak (88,30%) dan perbungaan yang terdiri dari sejumlah tangkai bunga pendek dan menyebar dari titik yang sama atau biasa disebut (umbel) paling banyak (662,25 umbel bunga per petak) diperoleh dengan cara perendaman umbi bibit pada larutan GA₃ sebelum tanam.

Peranan Pupuk Nitrogen (N)

Unsur hara N di dalam tanah merupakan unsur hara yang banyak diserap tanaman. Hara N dalam tanah terdapat keadaan yang kurang stabil, mengakibatkan tanah menunjukkan sifat kekurangan hara N. Sumber nitrogen pada pupuk buatan paling umum digunakan di wilayah tropika adalah urea. Pupuk urea ialah salah satu pupuk tunggal yang mengandung unsur N tinggi serta bersifat higroskopis atau simpel terlarut dalam air (Siahaan, 2022).

Penambahan pupuk pada media tanam mampu mendorong kualitas bibit tanaman, khususnya pertumbuhan serta perkembangan akar, batang dan daun. Sesuai dengan pernyataan (Fauzi *dkk.*, 2022) bahwa unsur hara yang terkandung dalam pupuk urea sangat besar kegunaannya, dengan pemberian dosis yang tepat akan menambah metabolisme tanaman, banyak mengandung butir hijau (klorofil) serta produktivitas tanaman terus meningkat. Dari penelitian

(Budiman dan Nurjaya, 2021) didapatkan dosis pemberian pupuk N 4g/tanaman, yang merupakan dosis terbaik dari hasil penelitiannya.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar No. 65 dengan ketinggian tempat ± 27 meter di atas permukaan laut (mdpl). Medan Amplas, Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2022 sampai dengan bulan Juli 2022.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kelor, tanah top soil, air kelapa, ZPT, pupuk nitrogen (N), polybag dan air bersih.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah, parang, meteran, tali plastik, gunting, plang sampel, gembor, cangkul, pisau, ember, alat tulis dan kamera.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan Split Plot Design dengan petak utamanya adalah ZPT dan anak petaknya adalah pupuk N:

1. Faktor perlakuan perendaman beberapa jenis ZPT (Z) dengan 3 jenis:

Z_1 : Air Bersih

Z_2 : Air Kelapa

Z_3 : GA₃

2. Faktor pemberian Pupuk N , dengan 4 taraf :

N_0 : 0 g/tanaman (kontrol)

N_1 : 2 g/tanaman

N_2 : 4 g/tanaman

N_3 : 6 g/tanaman

Jumlah kombinasi perlakuan $3 \times 4 = 12$ kombinasi, yaitu :

Z_1N_0	Z_2N_0	Z_3N_0
Z_1N_1	Z_2N_1	Z_3N_1
Z_1N_2	Z_2N_2	Z_3N_2
Z_1N_3	Z_2N_3	Z_3N_3

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah plot penelitian	: 36 plot
Jumlah tanaman per plot	: 4 tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	: 2 tanaman
Jumlah tanaman sampel keseluruhannya	: 72 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 144 tanaman
Jarak antar plot percobaan	: 20 cm
Jarak antar ulangan	: 80 cm
Jarak antar polybag	: 10 cm
Ukuran plot	: 20 cm x 20 cm

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan metode analisis varian dan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT), mengikuti model matematik linear rancangan Split Plot Design sebagai berikut :

$$Y_{ijkl} = \mu + p_i + \alpha_j + \Sigma ij + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \Sigma_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijkl}	: Nilai pengamatan
μ	: Nilai rata-rata umum
p_i	: Efek dari ulangan ke-i

- α_j : Efek dari perlakuan faktor ZPT pada taraf ke-j
- Σ_{ij} : Pengaruh eror petak utama
- β_k : Efek dari perlakuan faktor pupuk N pada taraf ke-k
- $(\alpha\beta)_{jk}$: Efek interaksi dari faktor ZPT pada taraf ke-j dan faktor pupuk N pada taraf ke-k
- Σ_{ijk} : Efek error pada ulangan ke-i, faktor ZPT pada taraf ke-j dan faktor pupuk N pada taraf ke-k

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan bahan berupa pemilihan benih

Kegiatan pertama yang dilakukan itu mencari bahan berupa benih yang berjumlah 336 benih, diambil dari pohon induk kelor yang berada di sekitar lahan penelitian.

Persiapan lahan

Langkah awal persiapan lahan itu mengukur terlebih dahulu areal lahan yang akan digunakan dalam penelitian, Langkah selanjutnya areal lahan dibersihkan dari gulma-gulma dan sisa-sisa tanaman yang ada. Pembersihan dilakukan secara manual, yaitu dengan menggunakan alat parang babat dan cangkul.

Aplikasi perendaman benih dengan ZPT

Benih yang sudah diambil, di masukkan ke dalam ember di bagi menjadi 3 bagian, yaitu ember berisi air bersih, air kelapa dan air campuran GA_3 . Selanjutnya benih di rendam selama 1 jam.

Penanaman

Menanam pada polybag yang sudah berisi tanah, bibit dipindah dari tempat

persemaian lalu ditanam pada lubang tanam yang telah dipersiapkan. Kegiatan pindah tanam dilakukan pada tanaman umur 10 hari setelah semai dan penanaman dilaksanakan pada pagi hari.

Aplikasi pupuk nitrogen (N)

Pupuk urea (N) diaplikasikan pada tanaman kelor berumur 14 HST, 28 HST dan 42 HST dengan konsentrasi dosis N_0 : 0g/tanaman, N_1 : 2g/tanaman, N_2 : 4g/tanaman dan N_3 : 6g/tanaman.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Tanaman disiram satu kali sehari pada pagi hari, penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

Penyisipan

Penyisipan dilakukan pada 12 HST dan 28 HST, tanaman yang mati disisip dengan bibit berumur sama yang telah disiapkan.

Penyiangan

Penyiangan membuang gulma yang ada di sekitaran polybag maupun di dalam polybag dengan cara mengutip langsung gulma tersebut dan dilakukan setiap ada gulma yang timbul.

Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan cara mengutip langsung hama bekicot (*Achatina fulica*) yang terdapat pada areal tanaman. Untuk pengendalian penyakit embun tepung (*Oidium tingtonium carter*) menggunakan biowash promic sebagai cairan multifungsi dalam perawatan tanaman. Takaran penggunaan biowash yaitu 20ml/1l air bersih, kemudian disemprotkan ke daun yang terkena embun tepung.

Pembuatan biowash bahan starternya itu, cairan promic 200 ml, air bersih 5l dan kulit buah nanas 1kg, lalu masukkan ke dalam satu drum kecil untuk difermentasikan selama satu minggu, setelah itu saring dan dipindahkan ke wadah lain.

Parameter pengamatan

Persentase perkecambahan

Persentase perkecambahan dihitung dari jumlah kecambah yang hidup pada

hari ke 5 dengan rumus $DB = \frac{KNI+KNIII}{\text{Benih yang ditanam}} \times 100\%$

Keterangan:

DB : Daya berkecambah

KNI : Kecambah normal hari ke 5

KNIII : Kecambah normal hari ke 8

Potensi tumbuh maksimum

Potensi tumbuh maksimum (PTM) adalah persentase benih yang menunjukkan gejala tumbuh yang dihitung mulai hari kelima sampai hari kedelapan, dengan rumus: $PTM = \frac{\text{Benih tumbuh}}{\text{Benih yang ditanam}} \times 100\%$

Tinggi tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari permukaan media tanam hingga daun tanaman tertinggi. Pengamatan mulai dilakukan pada tanaman berumur 2 MST (minggu setelah tanam) dengan interval pengamatan dua minggu sekali sampai dengan 10 MST. Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran mulai dari permukaan tanah sampai ujung tunas.

Diameter batang

Diameter batang diukur pada tanaman umur 4, 6, 8 dan 10 MST. Cara pengukurannya pada bagian bawah batang, dengan menggunakan alat jangka sorong dan dituliskan dalam data.

Jumlah daun

Daun yang diamati adalah daun yang telah terbuka sempurna, pengamatan jumlah daun dilakukan pada tanaman berumur 4, 6, 8 dan 10 MST.

Bobot basah tanaman

Bobot basah tanaman kelor dihitung dengan cara ditimbang menggunakan timbangan analitik pada 10 MST sebelum dijemur kering angin dan dioven.

Bobot kering tanaman

Bobot kering tanaman kelor dihitung dengan cara ditimbang menggunakan timbangan analitik setelah dijemur kering angin dua hari dan dioven selama dua hari.

Panjang akar

Panjang akar dihitung pada tanaman umur 10 MST, perhitungannya dilakukan dengan mengukur mulai dari pangkal akar sampai ujung akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viabilitas

Viabilitas adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan oleh proses pertumbuhan benih. Parameter viabilitas yang diamati dalam penelitian ini yaitu parameter persentase kecambah dan potensi tumbuh maksimum (PTM) yang disajikan pada (Tabel 1).

Tabel 1. Viabilitas Benih Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Parameter yang diukur	Persentase %
Persentase Perkecambahan	89,03
Potensi Tumbuh Maksimum	93,87

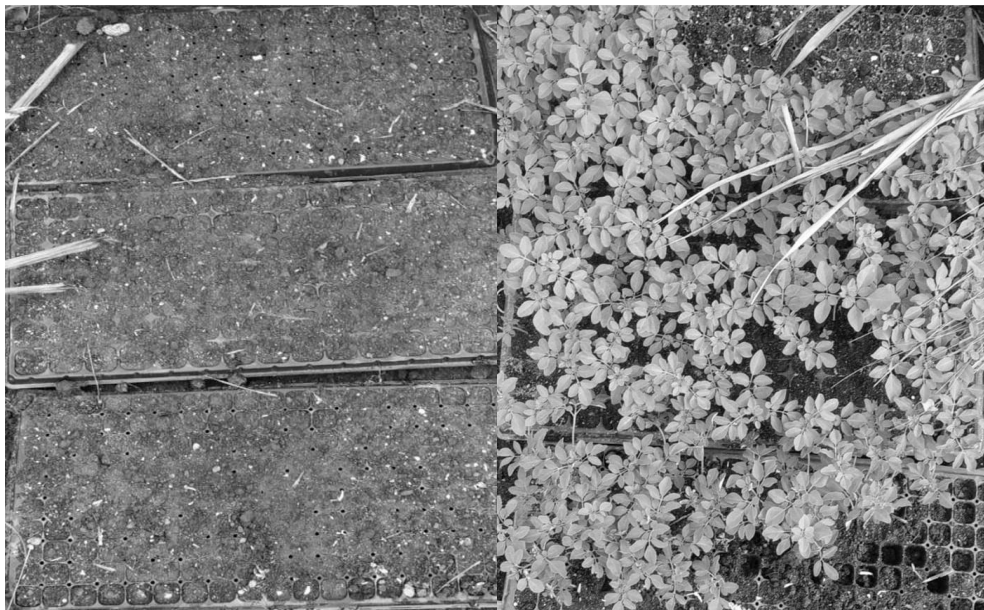
Sumber :*Observasi Langsung dan Perhitungan Viabilitas Tanaman Kelor*

Berdasarkan (Tabel 1), observasi penelitian secara langsung dengan total sampel 310 biji tanaman kelor, memberikan hasil persentase kecambah 89,03% pada umur 5 HST dengan potensi tumbuh tanaman 93,87% umur 8 HST. Jumlah kecambah normal tumbuh 96 kecambah pada umur 5 HST dan 180 kecambah pada umur 8 HST. Proses imbibisi pada benih berguna untuk meningkatkan kandungan air benih dan mengaktifkan enzim. Setelah terjadi penyerapan air, maka enzim aktif, kemudian masuk ke dalam jaringan endosperm dan merombak zat cadangan makanan. Senyawa hasil perombakan tersebut larut dalam air dan dapat berdifusi.

Potensi tumbuh pada benih berkaitan dengan jumlah benih yang berkecambah secara keseluruhan baik yang tumbuh secara normal maupun tidak normal. Potensi tumbuh pada benih dipengaruhi oleh hilangnya hambatan benih dalam berkecambah yaitu jaringan di sekitar radikula dan kerasnya kulit benih, hilangnya hambatan pada benih tersebut bisa dipengaruhi oleh masuknya giberelin ke dalam benih yang disebabkan oleh tekanan osmotik (Nurhafidah *dkk.*,

2021). Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan embrio dan komponen-komponen

biji dengan kemampuan tumbuh secara normal menjadi tumbuhan baru. Komponen biji tersebut adalah bagian kecambah yang terdapat di dalam biji, misalnya radikula dan plumula. Daya berkecambah benih merupakan salah satu indikator benih yang mengindikasikan kualitas benih. (Copeland dan Donald, 2001) menyatakan bahwa perkecambahan benih, secara fisiologis adalah muncul dan berkembangnya struktur-struktur penting dari embrio benih sampai dengan akar menembus kulit benih.



Gambar 1. Penyemaian Benih Tanaman Kelor (*M. oleifera*)

Penilaian perkecambahan dapat dilakukan dengan metode langsung yaitu penilaian yang dilakukan terhadap setiap individu benih dan metode tidak langsung yang penilaiannya dilakukan pada sekelompok benih. Daya berkecambah benih yang merupakan salah satu tolak ukur viabilitas benih sangat tergantung pada kondisi lingkungan. Metode penyimpanan benih juga mempengaruhi potensi tumbuh maksimum tanaman kelor, penyimpanan benih selama 6 bulan dalam kemasan aluminium foil memberikan hasil rata-rata

kadar air (7,75%), viabilitas (PTM 86,22%) dan vigor (Kecepatan Tumbuh 9,58 %) (Paramita *dkk.*, 2018).

Viabilitas benih tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan kesesuaian lingkungannya yaitu viabilitas benih dalam lingkungan sesuai (*favourable*) dan viabilitas benih dalam lingkungan tidak sesuai (*unfavourable*). Lingkungan eksternal yang sangat menentukan kapasitas daya berkecambah sebagai indikator viabilitas benih (Nurhafidah *dkk.*, 2021). Penelitian Agustiansyah *dkk* (2020) memberikan hasil pemanasan 30 hari ditambah dengan perendaman giberelin 200 ppm menghasilkan persentase perkecambahan ($64\% \pm 1.3/etm\ al$, satu *etm al* adalah jumlah waktu 24 jam)), potensi tumbuh maksimum ($72.0\% \pm 1.1/etm\ al$), dan kecepatan pertumbuhan ($29\% \pm 1.0/etm\ al$) tanaman kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan penelitian Sujarwati *dkk* (2010) yang menyatakan bahwa sitokinin dan giberelin yang terdapat dalam air kelapa muda berperan dalam merangsang perkecambahan benih biji palem putri secara nyata dengan konsentrasi air kelapa 75%.

Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan tinggi tanaman kelor (*M. oleifera*) setelah dilakukan aplikasi perendaman beberapa ZPT dan pemberian pupuk N umur 4, 6, 8 dan 10 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 3 sampai dengan 10.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of Variance* menunjukkan bahwa perendaman beberapa zat pengatur tumbuh memberikan hasil signifikan terhadap parameter tinggi tanaman kelor pada umur 4 MST, sedangkan pemberian pupuk N menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada semua umur pengamatan. Interaksi

nyata terjadi akibat kombinasi perlakuan perendaman beberapa ZPT dan pemberian pupuk N terhadap tinggi tanaman kelor pada umur 10 MST (Tabel 2).

Tabel 2. Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT dan Pemberian Pupuk N Umur 4, 6, 8 dan 10 MST

Perlakuan	Umur Pengamatan (MST)			
	4	6	8	10
.....cm.....				
Petak Utama				
Perendaman (Z)				
<i>Z₁</i> (Air Bersih)	23,83 b	36,52	69,31	101,88
<i>Z₂</i> (Air Kelapa)	22,54 b	38,92	69,58	109,96
<i>Z₃</i> (GA ₃)	17,44 a	27,75	64,50	95,79
Anak Petak				
Pupuk N				
<i>N₀</i> : 0 g/tanaman	21,56	33,22	65,78	103,83
<i>N₁</i> : 2 g/tanaman	19,53	34,14	68,22	99,67
<i>N₂</i> : 4 g/tanaman	21,91	33,94	68,83	102,78
<i>N₃</i> : 6 g/tanaman	22,09	36,28	68,36	103,89

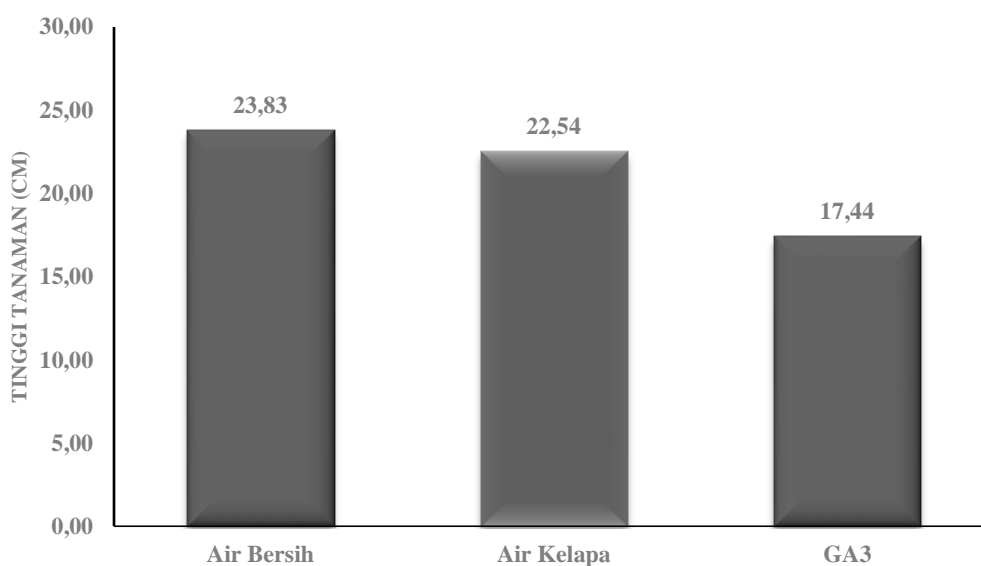
Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%

Perendaman beberapa ZPT pada umur 4 MST (Tabel 2) menunjukkan bahwa jenis perlakuan *Z₃* (GA₃) berbeda nyata lebih rendah dengan taraf *Z₁* (Air Bersih) dan *Z₂* (Air Kelapa). Sedangkan tinggi tanaman dengan perendaman air bersih dan air kelapa berbeda tidak nyata. Jenis perlakuan *Z₁* (Air Bersih) memberikan hasil pertumbuhan tanaman kelor tertinggi dengan tinggi 23,83 cm yaitu 5,42 % lebih tinggi dibandingkan dengan *Z₂* (Air Kelapa) dengan tinggi 22,54 cm dan 26,84 % lebih tinggi dari *Z₃* (GA₃) dengan tinggi rata-rata tanaman 17,44 cm. Salah satu syarat kimia dalam persyaratan kualitas air adalah jumlah kandungan unsur Ca²⁺ dan Mg²⁺ dalam air yang keberadaannya biasa disebut dengan kesadahan air. Ketersediaan air dengan kandungan dan pH 6-7 juga mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman (Setiawan *dkk.*, 2013).

Selanjutnya Setiawan *dkk* (2013) juga menambahkan bahwa pada saat pH bersifat asam ion H^+ berkompetisi dengan ion Ca^{2+} sehingga ion yang terserap oleh media filter adalah ion H^+ dan tidak menyerap ion Ca^{2+} . Sedangkan, pada pH yang bersifat basa, jumlah OH^+ dalam larutan memiliki jumlah yang banyak sehingga cenderung mengikat Ca^{2+} menjadi $Ca(OH)^+$ atau membentuk hidroksidanya yaitu $Ca(OH)_2$. Sehingga, ion Ca^{2+} yang dapat teradsorpsi menjadi sedikit. Jadi, pH yang baik dalam mengadsorpsi Ca^{2+} adalah pH dalam range 6-8.

Berdasarkan (Tabel 2) menunjukkan bahwa, walaupun hasil tertinggi pada umur 4 MST terdapat pada perlakuan Z_1 (Air Bersih) namun selanjutnya perlakuan Z_2 (Air Kelapa) memberikan pengaruh hasil tertinggi pada umur pengamatan 6, 8 dan 10 MST. Air kelapa dapat memacu pertumbuhan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman kelor.

Histogram tinggi tanaman kelor (*M. oleifera*) dengan pemberian beberapa perendaman zat pengatur tumbuh pada umur 4 MST dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT 4 MST

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa dari jenis ZPT yang diberikan, perlakuan Z_3 (GA_3) menunjukkan hasil terendah pada parameter tinggi tanaman. Hal ini juga terdapat pada seluruh umur pengamatan tinggi tanaman kelor (Tabel 2). Walaupun pemberian giberelin (GA_3) menunjukkan hasil terendah pada seluruh umur pengamatan (Tabel 2) namun, giberelin (GA_3) juga dapat meningkatkan pertambahan tinggi tanaman dan merangsang pemanjangan batang serta pembelahan sel. Penyerapan ZPT berjalan dengan baik ketika mekanisme dalam penerapan dilakukan dengan baik dan benar, seperti pada penggunaan konsentrasi 1000 ppm lama perendaman yang dilakukan yaitu sekitar 1-2 jam

(Hariani *dkk.*, 2018).

Menurut Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa peningkatan giberelin pada suatu tanaman selalu diiringi oleh peningkatan auksin dan sitokinin dan bersinergi membantu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selanjutnya Hariani *dkk* (2018) juga menambahkan bahwa salah satu faktor keberhasilannya yaitu suhu dan kelembaban yang mendukung, ketika perlakuan yang dilakukan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman, maka tingkat keberhasilannya sangat baik, hal ini disebabkan faktor lingkungan yang mendukung.

Tabel 3. Interaksi Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT dan Pemberian Pupuk N Umur 10 MST

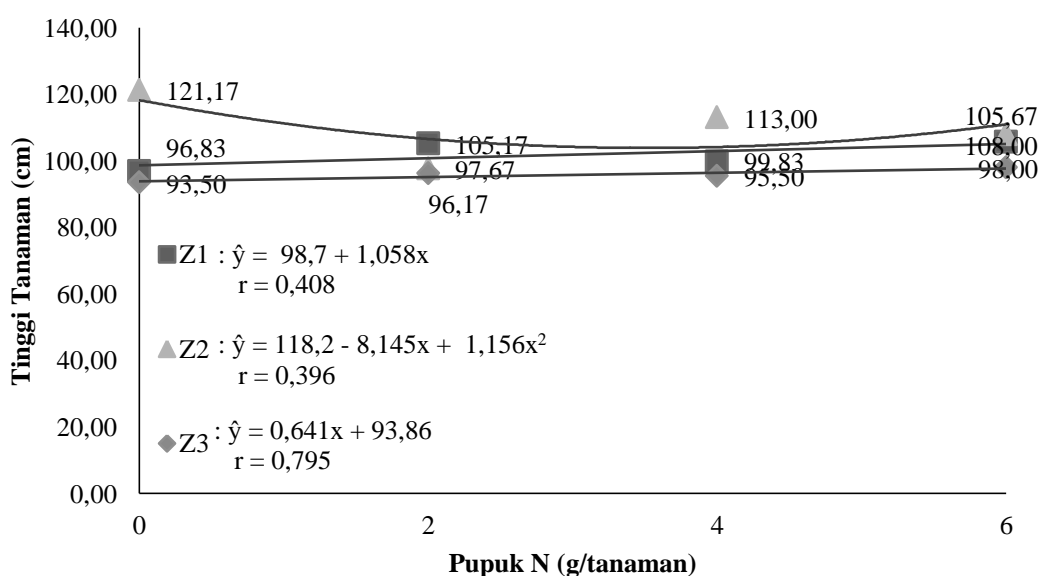
Perlakuan	Petak Utama			Rataan
	Z_1 (Air Bersih)	Z_2 (Air Kelapa)	Z_3 (GA_3)	
Anak Petak				
N_0 : 0 g/tanaman	96,83 ab	121,17 d	93,50 a	103,83
N_1 : 2 g/tanaman	105,17 abc	97,67 ab	96,17 ab	99,67

N_2 : 4 g/tanaman	99,83 abc	113,00 c	95,50 ab	102,78
N_3 : 6 g/tanaman	105,67 bc	108,00 b	98,00 ab	103,89
Rataan	101,88	109,96	95,79	102,54

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%

Interaksi nyata terjadi akibat kombinasi perlakuan beberapa ZPT dan pupuk N terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kelor (*M. oleifera*) pada umur 10 MST (Tabel 3), dapat diketahui bahwa kombinasi Z_2N_0 (121,17 cm) menunjukkan hasil berbeda nyata lebih tinggi pada kombinasi perlakuan Z_2N_2 (113 cm), Z_2N_3 (108 cm) dan Z_3N_0 (93,50 cm), sedangkan kombinasi Z_1N_1 dengan hasil 105,17 cm menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada kombinasi Z_1N_0 , Z_1N_2 , Z_1N_3 , Z_2N_1 , Z_3N_1 , Z_3N_2 dan Z_3N_3 tinggi tanaman kelor. Hasil tertinggi yang terdapat pada kombinasi Z_2N_0 (121,17 cm) lebih tinggi 22,83% dari kombinasi perlakuan Z_3N_0 (93,50 cm) dengan memberikan hasil paling rendah pada seluruh taraf kombinasi perlakuan yang diberikan.

Grafik interaksi tinggi tanaman kelor (*M. oleifera*) dengan pemberian beberapa perendaman ZPT dan pupuk N pada umur 10 MST dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Interaksi Beberapa Perendaman ZPT dan Pupuk N

terhadap Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*) Umur 10 MST

Berdasarkan Gambar 3, Interaksi yang diberikan oleh beberapa ZPT dan pupuk N dalam pertumbuhan tinggi tanaman kelor (*M. oleifera*) membentuk hubungan linier positif pada petak utama Z_1 dengan seluruh anak petak dengan persamaan $\hat{y} = 98,7 + 1,058x$ dengan regresi 0,408, terdapat pengaruh hubungan positif 40,8% dosis pupuk N terhadap Z_1 (air bersih) dengan pertumbuhan tinggi tanaman 99,82cm. Sedangkan pada petak utama Z_2 dengan seluruh anak petak membentuk hubungan kuadratik negatif dengan persamaan $\hat{y} = 118,2 - 8,145x + 1,156x^2$ dengan nilai $r = 0,396$, terdapat pengaruh negatif hasil ($x = 0,284$) dengan pertumbuhan tinggi tanaman 120,61cm. Hubungan ini menunjukkan hasil petak utama Z_2 mengalami penurunan pada pemberian dosis 2 g/tanaman dan kembali meningkat ketika diberikan dosis 4 g/tanaman dan 6 g/tanaman. Petak utama Z_3 dengan seluruh anak petak membentuk hubungan linier positif dengan persamaan $\hat{y} = 0,641x + 93,86$ dengan nilai $r = 0,795$, terdapat pengaruh hubungan positif 79,5% dosis pupuk N terhadap Z_3 (GA_3) dengan pertumbuhan tinggi tanaman 94,27 cm. Berdasarkan persamaan diatas dapat diketahui bahwa kombinasi taraf antar perlakuan memberi dampak positif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kelor pada petak utama Z_2 dengan hasil tertinggi dibandingkan perlakuan pada petak utama lainnya.

Pertumbuhan suatu tanaman terjadi karena adanya peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Proses ini merupakan sintesa protein yang di peroleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Bertambahnya bahan organik yang mengandung unsur hara N akan mempengaruhi kadar N total. Nitrogen adalah komponen asam

amino, asam nukleat dan klorofil (Boroomand dan Grouh, 2012), yang mempercepat pertumbuhan keseluruhan, khususnya batang dan daun. Nitrogen merupakan unsur mutlak yang dibutuhkan tanaman. Nitrogen dibutuhkan tanaman untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam pembentukan sel-sel baru serta berperan dalam pembentukan klorofil.

Diameter Batang (cm²)

Data pengamatan diameter batang tanaman kelor (*M. oleifera*) setelah dilakukan aplikasi perendaman beberapa ZPT dan pemberian pupuk N umur 4, 6, 8 dan 10 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 11 sampai dengan 18.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of Variance* menunjukkan bahwa perendaman beberapa ZPT memberikan hasil signifikan terhadap parameter diameter batang tanaman kelor pada umur 4 dan 8 MST, sedangkan pemberian pupuk N dan kombinasi perlakuan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada semua umur pengamatan (Tabel 4).

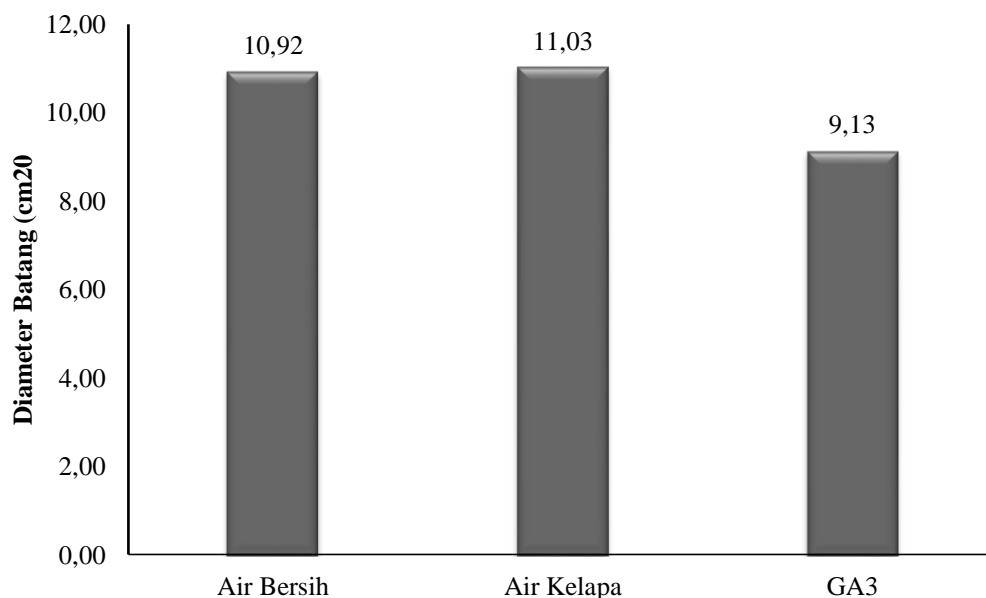
Tabel 4. Diameter Batang Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT dan Pemberian Pupuk N Umur 4, 6, 8 dan 10 MST

Perlakuan	Umur Pengamatan (MST)			
	4	6	8	10
.....cm ²				
Petak Utama				
Perendaman (Z)				
<i>Z₁</i> (Air Bersih)	3,20 b	6,89	10,92 b	16,39
<i>Z₂</i> (Air Kelapa)	2,69 b	6,27	11,03 b	16,40
<i>Z₃</i> (GA ₃)	1,86 a	3,93	9,13 a	15,72
Anak Petak				
Pupuk N				
<i>N₀</i> : 0 g/tanaman	2,55	6,16	10,12	16,18
<i>N₁</i> : 2 g/tanaman	2,52	5,39	9,94	15,25
<i>N₂</i> : 4 g/tanaman	2,61	5,59	10,58	16,54
<i>N₃</i> : 6 g/tanaman	2,66	5,64	10,80	16,70

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan (Tabel 4), dapat diketahui bahwa jenis perlakuan Z_3 (GA_3) berbeda nyata lebih rendah dengan jenis Z_1 (Air Bersih) dan Z_2 (Air Kelapa). Sedangkan diameter batang tanaman dengan perendaman beberapa jenis ZPT berbeda tidak nyata pada jenis perendaman Z_1 (Air Bersih) dan Z_2 (Air Kelapa) pada umur 4 dan 8 MST. Perendaman beberapa ZPT umur 8 MST menunjukkan bahwa Z_2 (Air Kelapa) memberikan hasil pertumbuhan diameter batang tanaman kelor tertinggi dengan $11,03 \text{ cm}^2$ yaitu 0,98 % lebih tinggi dibandingkan dengan Z_1 (Air Bersih) dengan $10,92 \text{ cm}^2$ dan 17,19 % lebih tinggi dari Z_3 (GA_3) dengan rata-rata diameter batang tanaman $9,13 \text{ cm}^2$. Adanya kandungan ZPT dalam air kelapa mempercepat permeabilitas masuknya air kedalam sel, mempertinggi penyerapan diantaranya unsur N, Mg, Fe, Cu, dapat menaikkan tekanan osmotik menyebabkan pengurangan tekanan pada dinding sel, meningkatkan sintesis protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel (Viktorius *dkk.*, 2018).

Histogram diameter batang tanaman kelor (*M. oleifera*) dengan pemberian beberapa perendaman zat pengatur tumbuh umur 8 MST dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diameter Batang Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT Umur 8 MST

Berdasarkan Gambar 4, pemberian air kelapa menunjukkan hasil tertinggi terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman kelor (*M. oleifera*). Batang merupakan organ penting dalam tanaman karena di dalamnya terdapat xylem dan floem yang mengalirkan bahan baku fotosintesis ke daun dan kemudian mendistribusikan fotosintat ke seluruh bagian tanaman yang memerlukan. Diperlukan pertumbuhan yang cukup agar batang dapat berfungsi optimal sehingga peranan ZPT alami sebagai bahan tambahan yang mendukung pertumbuhan batang dirasa cukup penting. Hal ini sesuai dengan Rosniawaty *dkk* (2018) yang menyatakan bahwa air kelapa mengandung hormon sitokinin, auksin berturut-turut sebesar 0,0017% dan 0,0039%. Kedua hormon tersebut berperan dalam mengoptimalkan metabolisme sel dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Auksin berperan sebagai pengatur pembesaran dan pemanjangan sel serta memacu pertumbuhan tanaman. Sitokinin berperan dalam merangsang

pembelahan dan pembesaran sel sehingga memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jumlah Daun (Helai)

Data pengamatan jumlah daun tanaman kelor (*M. oleifera*) setelah dilakukan aplikasi perendaman beberapa ZPT dan pemberian pupuk N umur 4, 6, 8 dan 10 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 19 sampai dengan 26.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of Variance* menunjukkan bahwa perendaman beberapa ZPT memberikan hasil signifikan terhadap parameter jumlah daun tanaman kelor umur pada 4 MST, sedangkan pemberian pupuk N dan kombinasi perlakuan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada semua umur pengamatan (Tabel 5).

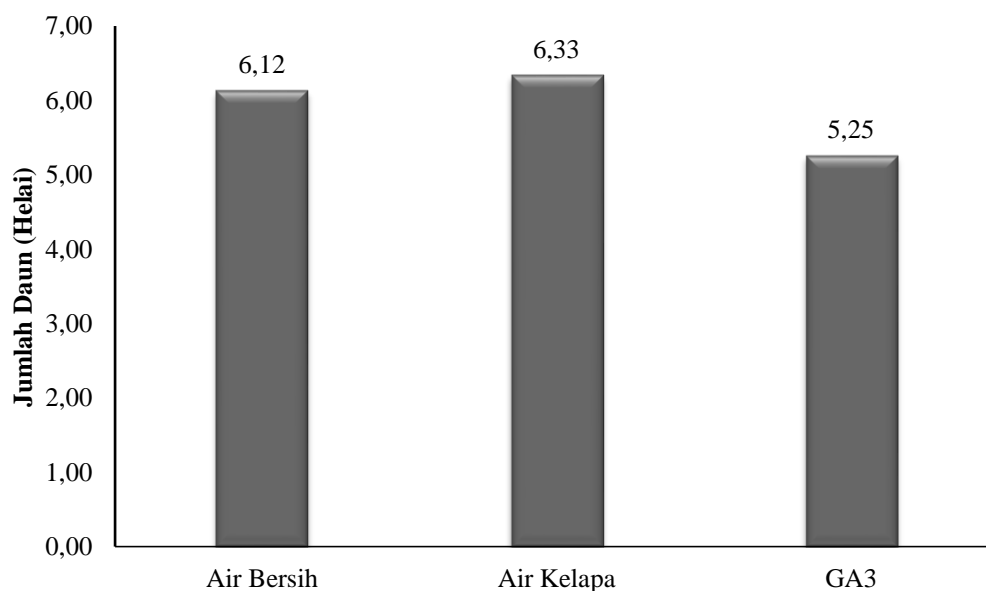
Tabel 5. Jumlah Daun Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT dan Pemberian Pupuk N Umur 4, 6, 8 dan 10 MST

Perlakuan	Umur Pengamatan (MST)			
	4	6	8	10
.....helai.....				
Petak Utama				
Perendaman (Z)				
<i>Z₁</i> (Air Bersih)	6,13 b	8,54	9,92	11,38
<i>Z₂</i> (Air Kelapa)	6,33 b	8,92	10,92	12,33
<i>Z₃</i> (GA ₃)	5,25 a	8,42	9,88	11,50
Anak Petak				
Pupuk N				
<i>N₀</i> : 0 g/tanaman	6,00	8,72	10,33	11,72
<i>N₁</i> : 2 g/tanaman	5,33	8,50	10,17	11,44
<i>N₂</i> : 4 g/tanaman	6,11	8,89	10,28	11,89
<i>N₃</i> : 6 g/tanaman	6,17	8,39	10,17	11,89

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan (Tabel 5), dapat diketahui bahwa jenis perlakuan Z_3 (GA_3) berbeda nyata lebih rendah dengan jenis Z_1 (Air Bersih) dan Z_2 (Air Kelapa). Sedangkan jumlah daun tanaman dengan perendaman beberapa jenis ZPT berbeda tidak nyata pada jenis perendaman Z_1 (Air Bersih) dan Z_2 (Air Kelapa) pada umur 4 MST. Pertumbuhan daun merupakan kondisi genetik yang khas bagi setiap tanaman dan dapat distimulasi dengan kerjasama hormon di dalam tubuh tanaman.

Histogram jumlah daun tanaman kelor (*M. oleifera*) dengan pemberian beberapa perendaman ZPT umur 4 MST dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Jumlah Daun Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT Umur 4 MST

Perendaman beberapa ZPT pada umur 4 MST (Gambar 5) menunjukkan bahwa Z_2 (Air Kelapa) memberikan hasil pertumbuhan jumlah daun tanaman kelor tertinggi dengan 6,33 helai yaitu 3,29 % lebih tinggi dibandingkan dengan Z_1 (Air Bersih) dengan 6,13 helai dan 17,11 % lebih tinggi dari Z_3 (GA_3) dengan

rataan jumlah daun tanaman 5,25 helai. Perkembangan jumlah daun dengan penerapan air kelapa pada petak utama Z_2 tidak hanya memberikan hasil tertinggi pada umur 4 MST, hasil tertinggi juga terdapat pada seluruh umur pengamatan jumlah daun tanaman kelor. Hal ini sesuai dengan penelitian Ariyanti *dkk* (2020) yang memaparkan bahwa pemberian air kelapa sebagai ZPT alami dengan konsentrasi 25% cenderung menghasilkan peningkatan pertumbuhan daun yang baik. Daun berperan sebagai organ penyelenggara fotosintesis dimana dengan semakin baiknya pertumbuhan daun maka akan berkorelasi terhadap pertumbuhan organ tanaman lainnya.

Korelasi antara hormon tumbuh dan hara sangat penting dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman kelor. Pupuk N yang tidak menunjukkan hasil signifikan diduga akibat dari kurangnya dosis perlakuan yang diterapkan. Selain dari perendaman beberapa ZPT yang diaplikasikan, kandungan hara yang cukup juga mempengaruhi tingginya pertumbuhan jumlah daun tanaman kelor. Penelitian Hamed *dkk* (2014) menyatakan bahwa kandungan unsur hara yang diberikan melalui bahan organik pada tanah berkorelasi dengan lamanya proses mineralisasi yang dibutuhkan suatu bahan organik untuk menyediakan hara bagi tanah. Asam-asam organik sebagai hasil dekomposisi dapat mengikat ion H^+ sebagai penyebab kemasaman dalam tanah sehingga pH tanah meningkat. Hasil penelitian Hamed *dkk* (2014) juga didukung oleh penelitian Lakitan (2000) yang menyatakan bahwa air kelapa mengandung unsur N yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan daun. Auksin yang tersedia pada air kelapa berperan dalam meregulasi produksi hormon untuk memacu pembelahan sel dan pembentukan tunas baru yang berpengaruh terhadap jumlah dan luas daun. Nitrogen yang

tersedia dalam jumlah yang cukup mampu mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terutama batang dan daun tanaman (Lingga dan Marsono, 2007).

Bobot Basah Tanaman (g)

Data pengamatan bobot basah tanaman kelor (*M. oleifera*) setelah dilakukan aplikasi perendaman beberapa ZPT dan pemberian pupuk N umur 10 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 27 dan 28.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of Variance* menunjukkan bahwa perendaman beberapa ZPT, pemberian pupuk N dan kombinasi perlakuan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada pengamatan parameter bobot basah pada umur 10 MST (Tabel 6).

Tabel 6. Bobot Basah Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT dan Pemberian Pupuk N Umur 10 MST

Perlakuan	Petak Utama			Rataan
	Z ₁ (Air Bersih)	Z ₂ (Air Kelapa)	Z ₃ (GA ₃)	
.....g.....				
Anak Petak				
<i>N</i> ₀ : 0 g/tanaman	227,33	307,00	197,00	243,78
<i>N</i> ₁ : 2 g/tanaman	213,67	227,67	223,67	221,67
<i>N</i> ₂ : 4 g/tanaman	233,33	261,00	233,67	242,67
<i>N</i> ₃ : 6 g/tanaman	237,33	224,00	237,67	233,00
Rataan	227,92	254,92	223,00	235,28

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan (Tabel 6), perendaman beberapa ZPT menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Walaupun berbeda tidak nyata, perendaman beberapa ZPT pada umur 10 MST menunjukkan bahwa Z₂ (Air Kelapa) memberikan hasil pertumbuhan bobot basah tanaman kelor tertinggi dengan 254,92 gram yaitu 10,59 % lebih tinggi dibandingkan dengan Z₁ (Air Bersih) dengan 227,92 gram

dan 12,52 % lebih tinggi dari Z_3 (GA_3) dengan rata-rata bobot basah tanaman 223 gram.

Berdasarkan (Tabel 6) dapat diketahui aplikasi pupuk N memberikan hasil pertumbuhan bobot basah tanaman kelor tertinggi berada pada taraf perlakuan N_0 (0 g/tanaman) dengan bobot basah 243,78 gram yaitu 9,07 % lebih berat dari taraf perlakuan N_1 (2 g/tanaman) dengan bobot basah 221,67 gram, 0,46% lebih berat dari taraf perlakuan N_2 (4 g/tanaman) dengan bobot basah 242,67 gram dan 4,42% lebih berat dari taraf perlakuan N_3 (6 g/tanaman) dengan bobot basah rata-rata 233 gram. Tingginya hasil taraf perlakuan N_0 (0 g/tanaman) diduga akibat tercukupinya kandungan hara di dalam tanah yang digunakan dan tingginya kandungan bahan organik yang akan mempengaruhi ruang pori. Semakin tinggi bahan organik di dalam tanah maka akan semakin besar ruang pori tanah. Porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur tanah, dan tekstur tanah (Utomo *dkk.*, 2016). Tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi mempunyai berat volume relatif rendah. Berat volume tanah mineral berkisar antara 0,6-1,4 g cm⁻³, tanah andisol mempunyai berat volume yang rendah (0,6-0,9) g cm⁻³, sedangkan tanah mineral lainnya mempunyai berat volume antara 0,8-1,4 g cm⁻³ (Utomo *dkk.*, 2016).

Tanah dengan struktur granuler/remah, mempunyai porositas yang tinggi daripada tanah dengan struktur *massive*/kokoh. Hal ini dipengaruhi oleh absorpsi air dan penimbunan hasil fotosintesis. Selain itu, pemberian hara yang cukup juga memberikan dampak terhadap bobot basah tajuk dan akar bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Zulkifli *dkk.*, (2020) yang menyatakan bahwa

pertumbuhan bobot basah tajuk tanaman terung semakin meningkat bersamaan dengan peningkatan dosis pupuk NPK pada umur 20-30 HST.

Bobot Kering Tanaman (g)

Data pengamatan bobot kering tanaman kelor (*M. oleifera*) setelah dilakukan aplikasi perendaman beberapa ZPT dan pemberian pupuk N umur 11 MST beserta sidik ragam. Hasil data pengamatan bobot kering dapat dilihat pada Lampiran 29 dan 30.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of Variance* menunjukkan bahwa perendaman beberapa ZPT, pemberian pupuk N dan kombinasi perlakuan tidak menunjukkan hasil berbeda nyata pada pengamatan parameter bobot kering umur 11 MST (Tabel 7).

Tabel 7. Bobot Kering Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT dan Pemberian Pupuk N Umur 11 MST

Perlakuan	Petak Utama			Rataan
	Z ₁ (Air Bersih)	Z ₂ (Air Kelapa)	Z ₃ (GA ₃)	
g.....			
Anak Petak				
<i>N</i> ₀ : 0 g/tanaman	32,37	36,19	29,44	32,67
<i>N</i> ₁ : 2 g/tanaman	24,47	25,88	26,62	25,66
<i>N</i> ₂ : 4 g/tanaman	30,97	35,30	23,20	29,82
<i>N</i> ₃ : 6 g/tanaman	32,25	35,68	32,75	33,56
Rataan	30,02	33,26	28,00	30,43

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan (Tabel 7), perendaman beberapa ZPT menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Walaupun berbeda tidak nyata, perendaman beberapa ZPT

pada umur 10 MST menunjukkan bahwa Z_2 (Air Kelapa) memberikan hasil pertumbuhan bobot kering tanaman kelor. Giberelin yang terdapat pada air kelapa secara fisiologis berperan terhadap pemanjangan sel yang menyebabkan peningkatan perpanjangan ruas tanaman yang kemudian dengan bertambahnya ruas tanaman dapat meningkatkan tinggi tanaman dan dapat meningkatkan bobot kering tanaman. Menurut Karimah *dkk.*, (2013) air kelapa memiliki kandungan yaitu hormon sitokinin (5,8 mg/l), auksin (0,07 mg/l), hormon giberelin dalam jumlah yang sedikit serta senyawa lainnya yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Hal ini dibuktikan dengan hasil tertinggi bobot kering yang terdapat pada jenis perlakuan Z_2 (Air Kelapa) dengan hasil biomassa 33,26 gram yaitu 9,77 % lebih tinggi dibandingkan dengan Z_1 (Air Bersih) dengan 30,02 gram dan 15,82 % lebih tinggi dari Z_3 (GA_3) dengan rata-rata bobot kering tanaman 28 gram.

Aplikasi pupuk N memberikan hasil berbeda tidak nyata pada bobot kering tanaman, namun pertumbuhan bobot kering tanaman kelor tertinggi berada pada taraf perlakuan N_3 (6 g tanaman) dengan bobot kering 33,56 gram yaitu 2,66% lebih berat dari taraf perlakuan N_0 (0 g/tanaman) dengan bobot kering 32,67 gram, 23,55% lebih berat dari taraf perlakuan N_1 (2 g/tanaman) dengan bobot kering 25,66 gram dan 11,13% lebih berat dari taraf perlakuan N_2 (4 g/tanaman) dengan bobot kering rata-rata 29,82 gram. Kaya (2013) menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ (ammonium). Serapan akar terhadap hara N menyebabkan pertumbuhan bobot tanaman meningkat, tersedianya hara N yang cukup dalam proses serapan akar tanaman mampu

meningkatkan pertumbuhan bobot tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Mahrita (2003) menyatakan semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka akan semakin terpenuhi kebutuhan N untuk tanaman.

Bobot kering merupakan hasil berat segar yang dihilangkan kadar airnya sehingga yang tertinggal adalah bahan organik yang banyak komponen-komponen sel yang terdapat dalam bentuk biomassa. Pupuk N berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam fotosintesis, membentuk protein, lemak, berbagai persenyawaan organik, meningkatkan mutu tanaman penghasil dedaunan, serta meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme di dalam tanah (Wijaya, 2018).

Panjang Akar (cm)

Data pengamatan panjang akar tanaman kelor (*M. oleifera*) setelah dilakukan aplikasi perendaman beberapa ZPT dan pemberian pupuk N umur 10 MST beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 31 dan 32.

Berdasarkan hasil uji *Analysis of Variance* menunjukkan bahwa perendaman beberapa ZPT memberikan hasil signifikan terhadap parameter panjang akar tanaman kelor, sedangkan pemberian pupuk N dan kombinasi perlakuan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada umur pengamatan 10 MST (Tabel 8).

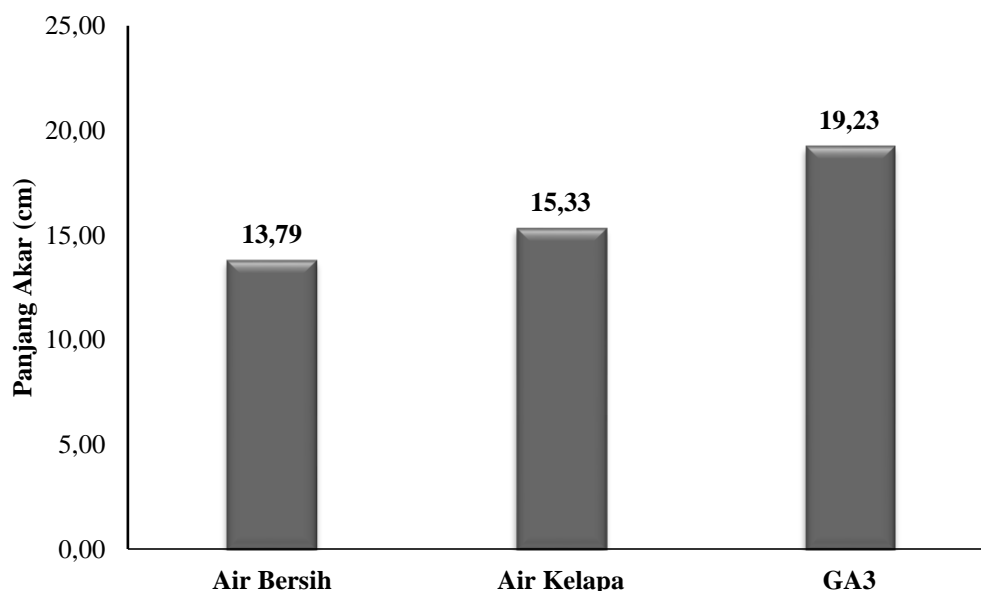
Tabel 8. Panjang Akar Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT dan Pemberian Pupuk N Umur 10 MST

Perlakuan	Petak Utama			Rataan
	Z ₁ (Air Bersih)	Z ₂ (Air Kelapa)	Z ₃ (GA ₃)	
cm.....			
Anak Petak				
<i>N</i> ₀ : 0 g/tanaman	10,33	14,50	17,43	14,09
<i>N</i> ₁ : 2 g/tanaman	14,67	14,83	20,00	16,50
<i>N</i> ₂ : 4 g/tanaman	17,17	13,13	18,67	16,32
<i>N</i> ₃ : 6 g/tanaman	13,00	18,83	20,83	17,56

Rataan	13,79 a	15,33 a	19,23 b	16,12
<i>Keterangan</i>	<i>: Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%</i>			

Berdasarkan (Tabel 8), dapat diketahui bahwa jenis perlakuan Z_3 (GA_3) berbeda nyata lebih tinggi dengan jenis Z_1 (Air Bersih) dan Z_2 (Air Kelapa). Sedangkan panjang akar tanaman dengan perendaman beberapa jenis ZPT berbeda tidak nyata pada jenis perendaman Z_1 (Air Bersih) dan Z_2 (Air Kelapa) pada umur 10 MST. Untuk mempercepat pertumbuhan akar dapat dilakukan dengan penambahan aplikasi ZPT alami dan sintetis. ZPT alami dapat ditemukan di alam dan berasal dari bahan organik seperti air kelapa, urin sapi, keong, dan ekstrak bagian tanaman (rizoma, akar, batang, daun, buah, bunga, kulit, biji) yang mampu mempercepat tumbuhnya akar sekunder dan panjang akar, meningkatkan jumlah akar (Abdelgadir *dkk.*, 2010).

Histogram panjang akar tanaman kelor (*M. oleifera*) dengan pemberian beberapa perendaman zat pengatur tumbuh umur 10 MST dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Panjang Akar Tanaman Kelor (*M. oleifera*) dengan Perendaman Beberapa ZPT Umur 10 MST.

Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui panjang akar dengan GA_3 memberikan hasil tertinggi dibandingkan taraf perlakuan petak utama lainnya. Perendaman beberapa ZPT umur 10 MST menunjukkan bahwa Z_3 (GA_3) memberikan hasil pertumbuhan panjang akar tanaman kelor dengan panjang rata-rata 19,23 cm yaitu 20,32 % lebih tinggi dibandingkan dengan Z_2 (Air Kelapa) dengan panjang 15,33 cm dan 28,29% lebih tinggi dari Z_1 (Air Bersih) dengan rata-rata panjang akar tanaman 13,79 cm. Sinergisme kerja GA_3 dengan auksin, GA_3 mendukung pembentukan enzim protolitik yang akan mengaktifkan sintesa protein dengan membebaskan triptophan sebagai awal dari bentuk auksin. GA_3 akan meningkatkan konsentrasi auksin endogen. Di fase generatif penambahan GA_3 eksogen akan meningkatkan kapasitas penyimpanan hasil fotosintesa yang dipanen yaitu giberellin akan memperbesar sel jaringan penyimpanan sehingga mampu menerima hasil-hasil fotosintesa lebih banyak (Kusumawati *dkk.*, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Petak utama dengan pemberian beberapa ZPT memberikan hasil respons signifikan terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman umur 4 MST, diameter batang umur 4 dan 8 MST. Parameter jumlah daun umur 4 MST, panjang akar umur 10 MST dengan perlakuan Z_2 (Air Kelapa) memberikan hasil tertinggi pada parameter tinggi, diameter batang dan jumlah daun tanaman kelor.
2. Anak petak dengan pemberian pupuk N tidak menunjukkan hasil respons signifikan pada seluruh parameter pengamatan.
3. Interaksi perlakuan beberapa ZPT dan pupuk N memberikan hasil signifikan pada parameter tinggi tanaman umur 10 MST dengan kombinasi taraf perlakuan Z_2N_0 tertinggi dengan tinggi 121,17cm.

Saran

Pemberian pupuk N menunjukkan hasil tidak signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kelor (*M. oleifera*), parameter yang mengacu pada pertumbuhan vegetatif tanaman menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Sehingga perlu pengembangan tindak lanjut terhadap dosis taraf perlakuan yang lebih banyak diberikan pada tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelgadir, H.A., A. K. Jager., S. D. Johnson dan J. Van Staden. 2010. *Influence of plant growth regulators on flowering, fruiting, seed oil content, and oil quality of Jatropha curcas*. *South African Journal of Botany*. Vol 76 (3): 440-446.
- Adilah, R., R. Rochmatino dan L. Prayoga. 2020. Pengaruh *Paklobutrazol* dan GA_3 Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Bio Eksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2 (1), 109-115.
- Adli, M. 2018. Observasi Keberadaan dan Keragaman Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Di Kabupaten Malang (*Doctoral dissertation*, Universitas Brawijaya).
- Agustiansyah., K. Ardian., Setiawan dan E. P. Dewi. 2020. Pengaruh Lama Pemanasan Basah dan Perendaman dalam Giberelin terhadap Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Agrin*. Vol 24 (1). ISSN: 1410-0029.
- Aminah, S., T. Ramdhan dan M. Yanis. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan* 5 (2): 35-44.
- Ariyanti, M., Y. Maxiselly dan M. A. Soleh. 2020. Pengaruh Aplikasi Air Kelapa sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Kina (*Cinchona ledgeriana* Moens) setelah Pembentukan Batang di Daerah Marjinal. *Agrosintesa*. Vol 3 (1) Hal: 12-23.
- Boroomand, N dan M. S. H. Grouh. 2012. *Macroelements nutrition (NPK) of medicinal plants: A review*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6 (12), 2249– 2255. 10.5897/JMPRx11.019
- Copeland, L. O dan M. B. Mc. Donald. 2001. “*Principles of Seed Science and Technology*”. *Burgess Publishing Company*. New York. 369 p.
- Devitriano, D dan H. Syarifuddin. 2021. Penggunaan Air Kelapa Muda Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Daya Kecambah, Vigoritas, Berat Kering Biji Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21 (3), 949-953. Ganas. Jendela Sehat, Jakarta, Indonesia. Hal. 33-35.
- Fauzi, I., S. Sulistyawati dan R. T. Purnamasari. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) Varietas Samhong King. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5 (2).

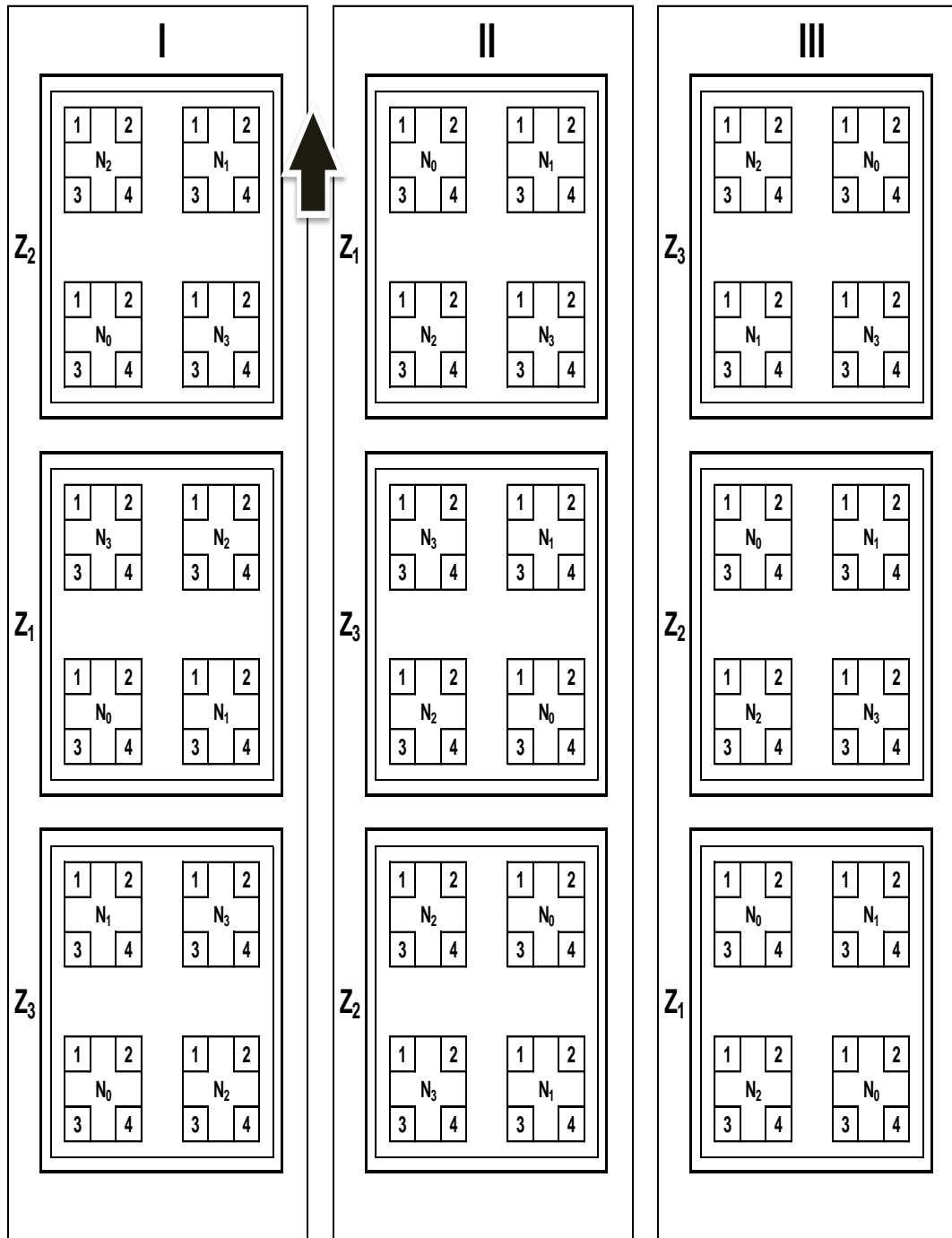
- Ghaisani, N. S. 2018. Makalah Pemuliaan Tanaman.
- Ghasani, A. A. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 90% Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) terhadap Konsentrasi *Spermatozoa*, Morfologi *Spermatozoa*, dan Diameter *Tubulus Seminiferus* Pada Tikus Jantan Galur *Sprague-Dawley*.
- Hamed, M.H., M. A. Desoky., A. M. Ghallab dan M. A. Faragallah. 2014. *Effect Of Incubation Periods and Some Organic Materials On Phosphorus Forms In Calcareous Soils. International Journal Of Technology Enhancements And Emerging Engineering Research* Vol. 2 (6): 2347-4289.
- Hariani, F., Suryawaty dan L. A. Mutia. 2018. Pengaruh Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami dengan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Stek Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). *Agrium*. Vol. 21 No. 2. ISSN: 0852-1077.
- Hendriani, R. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Dari Berbagai Kedalaman Tanam Biji Pada Beberapa Media Pembibitan *The Growth Of Drumstick (Moringa Oleifera Lam.) Seedling From Various Seed Sowing Depths At Several Organic Nursery Media* (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- Hulopi, F. 2006. Pengaruh Penggunaan Pupuk Kandang dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. *Buana Sains*, 6 (2), 165-170.
- Isnani, W dan N. Muin. 2017. Ragam manfaat tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) bagi masyarakat. *Buletin Eboni*, 14 (1), 63-75.
- Karimah, A., S. Purwanti dan R. Rogomulyo. 2013. Kajian Perendaman Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dalam Urin Sapi dan Air Kelapa untuk Mempercepat Pertunasan. *Jurnal Vegetika*. Vol 2 (2) hal: 1-6.
- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L). *Jurnal Agrologia*. Vol. 2 (1) Hal: 43-50.
- Kristina, N dan S. Fatimah. 2014. Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) untuk Meningkatkan Produksi Air Susu Ibu. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 20 (3): 26-29.
- Kusumawati, A. E. D., Hastuti dan N. Setiari. 2009. Pertumbuhan dan pembungaan tanaman jarak pagar setelah penyemprotan GA₃ dengan konsentrasi dan frekuensi yang berbeda. *Jurnal Penelitian dan Teknologi*. 10 (1): 18-29.

- Lakitan, B. 2000. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafinda Persada.
- Lingga, P dan Marsono. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya.
- Matana, Y. R dan N. Mashud. 2016. Respons pemupukan N, P, K dan Mg terhadap kandungan unsur hara tanah. *Buletin Palma*, 16 (1), 23-31.
- Nohong, B dan N. Nurjaya. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelor Selama Di Pembibitan. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 15 (1).
- Nurchayati dan Erna. 2014. Khasiat Dahsyat Daun Kelor: Membasmi Penyakit.
- Nurhafidah., A. Rahmat., A. Karre dan H. H. Juraeje. 2021. Uji Daya Kecambah Berbagai Jenis Varietas Jagung (*Zea mays*) dengan Menggunakan Metode yang Berbeda. *Agroplantae*. Vol 10 (1) hal: 30-39.
- Pandiangan, E., M. Mariati dan J. Ginting. 2015. Respons Pembungaan dan Hasil Biji Bawang Merah Terhadap Aplikasi GA₃ dan Fosfor. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3 (3), 105576.
- Paramita, K. E., T. K. Suharsih dan M. Surahman. 2018. Optimasi Pengujian Daya Berkecambah dan Faktor yang Mempengaruhi Viabilitas dan Vigor Benih Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dalam Penyimpanan. *Buletin Agrohorti*. Vol (2): 221-230.
- Parwata, I. G. M. A., B. B. Santoso dan I. N. Soemeinaboedhy. 2018. Karakter Morfo Fisiologi Biji dan Agronomi Bibit Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Aksesori Lombok Utara Moringa (*Moringa Oleifera* Lam.) *Seed Morpho-Physiology and Seedling Agronomical Characteristics From North Lombok Accessions*.
- Putra, I. W. D. P., A. A. G. O. Dharmayudha dan L. M. Sudimartini. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5 (5), 464-473.
- Rofiq, A., S. Laili dan T. Rahayu. 2019. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Biji Kelor (*Moringa olifera*). *Jurnal SAINS ALAMI (Known Nature)*, 1 (2).
- Rosniawaty, S., I. R. D. Anjarsari dan R. Sudirja. 2018. Aplikasi Sitokinin untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Teh di Dataran Rendah. *Journal of Industrial and Beverage Crops*. Vol 5 (1) hal: 31-38.
- Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan jilid 3. Penerjemah: Lukman DR, Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung.

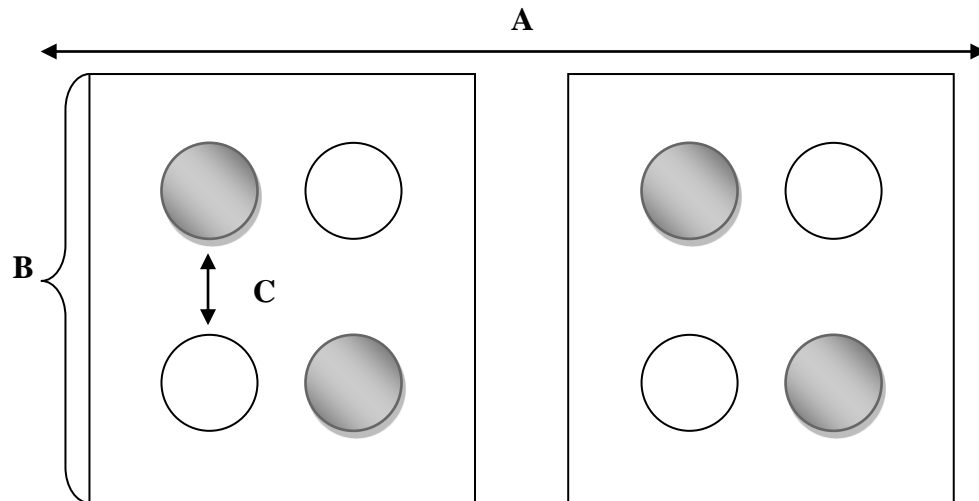
- Sawaludin, S., N. Aluh dan B. S. Bambang. 2018. Pengaruh Berbagai Macam Media terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Asal Stek Batang.
- Setyawan, F. L., Darjito dan M. M. Khunur. 2013. Pengaruh pH dan Lama Kontak Pada Adsorpsi Ca^{2+} Menggunakan Adsorben Kitin Terfosforilasi Dari Limbah Cangkang Bekicot. *Jurnal Mahasiswa Kimia*, Vol. 1, No. 2, pp. 201-207. Universitas Brawijaya Malang.
- Siahaan, R. 2022. Pengaruh Pemberian Jenis Larutan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) Dalam Hidroponik Sistem Sumbu.
- Sujarwati., S. Fathonah., E. Johani dan Herlina. 2011. Penggunaan Air Kelapa untuk Meningkatkan Perkecambahan dan Pertumbuhan Palem Putri (*Veitchia merilui*). *Sagu (Agrcultural Science and Technology Journal)*. Vol 10 (1) hal: 24-28.
- Utomo, M., Sudarsono., B. Rusman., T. Sabrina., J. Lumbaraja dan Wawan. 2016. Ilmu Tanah Dasar - Dasar dan Pengelolaan. Kencana Prenadamedia Group.
- Viktorius, U., S. Farida dan S. I. Tito. 2018. Pengaruh Jenis Zat Pengatur Tumbuh terhadap Perkecambahan Benih Cendana (*Santalum album* Linn.). *Indonesian Green Technology Journal*. ISSN. 2355-4010.
- Wijaya, R. 2018. Pengaruh Konsentrasi Ga_3 dan Dosis Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Median*. Vol 10 (1).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Penelitian Plot Keseluruhan




Keterangan : - Z (Petak Utama ZPT)
 - N (Anak Petak Pupuk N)

Lampiran 2. Bagan Tanaman Sampel**Keterangan :**

A : Panjang Plot 20 cm

B : Lebar Plot 20 cm

C : Jarak antar polybag 10 cm

 : Tanaman Sampel

 : Bukan Tanaman Sampel

Lampiran 3. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*)
Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	24,25	22,50	20,00	66,75	22,25
Z ₁ N ₁	24,50	23,75	25,75	74,00	24,67
Z ₁ N ₂	21,50	23,90	30,00	75,40	25,13
Z ₁ N ₃	22,00	24,35	23,50	69,85	23,28
	92,25	94,50	99,25	286,00	23,83
Z ₂ N ₀	19,00	27,50	28,25	74,75	24,92
Z ₂ N ₁	21,00	19,25	18,50	58,75	19,58
Z ₂ N ₂	17,50	23,25	27,25	68,00	22,67
Z ₂ N ₃	24,00	23,00	22,00	69,00	23,00
	81,50	93,00	96,00	270,50	22,54
Z ₃ N ₀	12,00	16,00	24,50	52,50	17,50
Z ₃ N ₁	8,50	15,00	19,50	43,00	14,33
Z ₃ N ₂	14,00	18,00	21,75	53,75	17,92
Z ₃ N ₃	17,50	21,75	20,75	60,00	20,00
	52,00	70,75	86,50	209,25	17,44
Jumlah	225,75	258,25	281,75	765,75	
Rataan	18,81	21,52	23,48		21,27

Lampiran 4. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*)
Umur 4 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	459,34	57,42	4,33 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	131,79	65,90	4,97 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	274,51	137,26	10,35 *	6,94
Galat_(z)	4	53,04	13,26		
<i>Kombinasi</i>	11	383,25	34,84	4,01 tn	5,94
Pupuk (N)	3	37,80	12,60	1,45 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	7,18	7,18	0,83 tn	4,41
<i>N_{Kuadrat}</i>	1	11,06	11,06	1,27 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	19,57	19,57	2,25 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	70,94	11,82	1,36 tn	2,66
Galat_(n)	18	156,28	8,68		
Jumlah	35	724,37			

Keterangan :

KK_(z) : 17,12%

KK_(n) : 13,85%

***** : Berbeda Nyata

tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 5. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*)
Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	34,75	36,50	25,00	96,25	32,08
Z ₁ N ₁	38,50	36,50	41,00	116,00	38,67
Z ₁ N ₂	32,75	38,00	45,00	115,75	38,58
Z ₁ N ₃	32,75	40,00	37,50	110,25	36,75
	138,75	151,00	148,50	438,25	36,52
Z ₂ N ₀	31,50	40,00	49,00	120,50	40,17
Z ₂ N ₁	34,00	36,50	49,50	120,00	40,00
Z ₂ N ₂	32,00	34,50	40,50	107,00	35,67
Z ₂ N ₃	30,50	36,00	53,00	119,50	39,83
	128,00	147,00	192,00	467,00	38,92
Z ₃ N ₀	24,25	25,50	32,50	82,25	27,42
Z ₃ N ₁	22,00	22,00	27,25	71,25	23,75
Z ₃ N ₂	28,00	24,50	30,25	82,75	27,58
Z ₃ N ₃	30,75	32,00	34,00	96,75	32,25
	105,00	104,00	124,00	333,00	27,75
Jumlah	371,75	402,00	464,50	1.238,25	
Rataan	30,98	33,50	38,71		34,40

Lampiran 6. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*)
Umur 6 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	1.454,06	181,76	2,89 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	372,89	186,44	2,96 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	829,45	414,72	6,59 tn	6,94
Galat_(z)	4	251,73	62,93		
<i>Kombinasi</i>	11	1.066,84	96,99	6,98 *	5,94
Pupuk (N)	3	46,70	15,57	1,12 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	36,23	36,23	2,61 tn	4,41
<i>N_{Kuadrat}</i>	1	4,52	4,52	0,33 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	5,96	5,96	0,43 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	190,69	31,78	2,29 tn	2,66
Galat_(n)	18	250,09	13,89		
Jumlah	35	1.941,55			

Keterangan :

KK_(z) : 23,06%

KK_(n) : 10,84%

***** : Berbeda Nyata

tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 7. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*)
Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	66,50	66,50	54,50	187,50	62,50
Z ₁ N ₁	68,50	66,50	69,50	204,50	68,17
Z ₁ N ₂	65,50	68,00	85,00	218,50	72,83
Z ₁ N ₃	66,25	71,00	84,00	221,25	73,75
	266,75	272,00	293,00	831,75	69,31
Z ₂ N ₀	73,50	66,50	85,00	225,00	75,00
Z ₂ N ₁	74,50	66,50	54,00	195,00	65,00
Z ₂ N ₂	74,50	64,50	77,50	216,50	72,17
Z ₂ N ₃	69,50	66,00	63,00	198,50	66,17
	292,00	263,50	279,50	835,00	69,58
Z ₃ N ₀	62,00	55,00	62,50	179,50	59,83
Z ₃ N ₁	93,00	60,50	61,00	214,50	71,50
Z ₃ N ₂	62,00	60,00	62,50	184,50	61,50
Z ₃ N ₃	66,00	68,00	61,50	195,50	65,17
	283,00	243,50	247,50	774,00	64,50
Jumlah	841,75	779,00	820,00	2.440,75	
Rataan	70,15	64,92	68,33		67,80

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*)
Umur 8 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	631,18	78,90	1,19 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	169,21	84,61	1,27 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	196,30	98,15	1,48 tn	6,94
Galat_(z)	4	265,67	66,42		
<i>Kombinasi</i>	11	882,48	80,23	1,10 tn	5,94
Pupuk (N)	3	50,85	16,95	0,23 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	31,46	31,46	0,43 tn	4,41
<i>N_{Kuadrat}</i>	1	19,14	19,14	0,26 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	0,25	0,25	0,00 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	635,33	105,89	1,45 tn	2,66
Galat_(n)	18	1.315,99	73,11		
Jumlah	35	2.633,35			

Keterangan :

KK_(z) : 12,02%

KK_(n) : 12,61%

***** : Berbeda Nyata

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 9. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*)
Umur 10 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	98,50	98,50	93,50	290,50	96,83
Z ₁ N ₁	101,50	99,00	115,00	315,50	105,17
Z ₁ N ₂	92,50	98,00	109,00	299,50	99,83
Z ₁ N ₃	99,50	101,50	116,00	317,00	105,67
	392,00	397,00	433,50	1.222,50	101,88
Z ₂ N ₀	124,00	119,00	120,50	363,50	121,17
Z ₂ N ₁	111,00	97,00	85,00	293,00	97,67
Z ₂ N ₂	116,50	101,00	121,50	339,00	113,00
Z ₂ N ₃	125,00	106,00	93,00	324,00	108,00
	476,50	423,00	420,00	1.319,50	109,96
Z ₃ N ₀	100,00	88,00	92,50	280,50	93,50
Z ₃ N ₁	98,00	98,50	92,00	288,50	96,17
Z ₃ N ₂	96,50	97,50	92,50	286,50	95,50
Z ₃ N ₃	100,50	97,00	96,50	294,00	98,00
	395,00	381,00	373,50	1.149,50	95,79
Jumlah	1.263,50	1.201,00	1.227,00	3.691,50	
Rataan	105,29	100,08	102,25		102,54

**Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kelor (*M. oleifera*)
Umur 10 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	2.033,63	254,20	1,55 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	164,29	82,15	0,50 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	1.212,17	606,08	3,69 tn	6,94
Galat_(z)	4	657,17	164,29		
<i>Kombinasi</i>	11	2.277,02	207,00	4,29 tn	5,94
Pupuk (N)	3	106,24	35,41	0,73 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	4,83	4,83	0,10 tn	4,41
<i>N_{Kuadratik}</i>	1	62,67	62,67	1,30 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	38,73	38,73	0,80 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	958,61	159,77	3,31 *	2,66
Galat_(n)	18	868,21	48,23		
Jumlah	35	3.966,69			

Keterangan :

KK_(z) : 12,5%

KK_(n) : 6,77%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 11. Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 4 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	2,30	3,15	3,55	9,00	3,00
Z ₁ N ₁	2,75	3,25	4,10	10,10	3,37
Z ₁ N ₂	2,15	3,45	4,65	10,25	3,42
Z ₁ N ₃	1,85	3,05	4,20	9,10	3,03
	9,05	12,90	16,50	38,45	3,20
Z ₂ N ₀	1,50	3,65	3,50	8,65	2,88
Z ₂ N ₁	2,45	3,35	2,30	8,10	2,70
Z ₂ N ₂	1,70	2,90	3,35	7,95	2,65
Z ₂ N ₃	2,05	2,80	2,70	7,55	2,52
	7,70	12,70	11,85	32,25	2,69
Z ₃ N ₀	0,90	1,75	2,65	5,30	1,77
Z ₃ N ₁	0,55	1,80	2,15	4,50	1,50
Z ₃ N ₂	1,15	1,75	2,35	5,25	1,75
Z ₃ N ₃	1,50	3,00	2,75	7,25	2,42
	4,10	8,30	9,90	22,30	1,86
Jumlah	20,85	33,90	38,25	93,00	
Rataan	1,74	2,83	3,19		2,58

**Lampiran 12. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 4 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	26,07	3,26	9,73 *	6,04
Ulangan (Blok)	2	13,67	6,83	20,40 *	6,94
Perendaman (Z)	2	11,06	5,53	16,52 *	6,94
Galat_(z)	4	1,34	0,33		
<i>Kombinasi</i>	11	13,08	1,19	7,38 *	5,94
Pupuk (N)	3	0,09	0,03	0,20 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	0,07	0,07	0,45 tn	4,41
<i>N_{Kuadratik}</i>	1	0,01	0,01	0,08 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	0,01	0,01	0,06 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	1,92	0,32	1,99 tn	2,66
Galat_(n)	18	2,90	0,16		
Jumlah	35	30,99			

Keterangan :

KK_(z) : 22,40%

KK_(n) : 15,54%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 13. Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 6 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	12,20	6,00	4,50	22,70	7,57
Z ₁ N ₁	8,50	6,75	5,15	20,40	6,80
Z ₁ N ₂	7,10	5,70	6,25	19,05	6,35
Z ₁ N ₃	8,90	6,25	5,40	20,55	6,85
	36,70	24,70	21,30	82,70	6,89
Z ₂ N ₀	7,10	6,90	6,55	20,55	6,85
Z ₂ N ₁	7,85	5,50	5,05	18,40	6,13
Z ₂ N ₂	7,30	4,80	7,00	19,10	6,37
Z ₂ N ₃	7,25	4,85	5,05	17,15	5,72
	29,50	22,05	23,65	75,20	6,27
Z ₃ N ₀	3,05	4,05	5,10	12,20	4,07
Z ₃ N ₁	2,95	3,55	3,25	9,75	3,25
Z ₃ N ₂	3,75	4,20	4,20	12,15	4,05
Z ₃ N ₃	3,65	4,70	4,70	13,05	4,35
	13,40	16,50	17,25	47,15	3,93
Jumlah	79,60	63,25	62,20	205,05	
Rataan	6,63	5,27	5,18		5,70

**Lampiran 14. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 6 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	101,02	12,63	1,90 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	15,87	7,93	1,19 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	58,52	29,26	4,39 tn	6,94
Galat_(z)	4	26,63	6,66		
<i>Kombinasi</i>	11	64,83	5,89	5,52 tn	5,94
Pupuk (N)	3	2,90	0,97	0,91 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	0,85	0,85	0,79 tn	4,41
<i>N_{Kuadratik}</i>	1	1,50	1,50	1,41 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	0,55	0,55	0,52 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	3,41	0,57	0,53 tn	2,66
Galat_(n)	18	19,20	1,07		
Jumlah	35	126,53			

Keterangan :

KK_(z) : 45,30%

KK_(n) : 18,13%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 15. Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 8 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z₁N₀	13,85	9,45	9,50	32,80	10,93
Z₁N₁	11,00	10,10	10,15	31,25	10,42
Z₁N₂	11,10	9,35	11,70	32,15	10,72
Z₁N₃	12,50	11,05	11,30	34,85	11,62
	48,45	39,95	42,65	131,05	10,92
Z₂N₀	11,15	10,45	10,30	31,90	10,63
Z₂N₁	13,40	9,50	9,95	32,85	10,95
Z₂N₂	12,15	9,30	14,35	35,80	11,93
Z₂N₃	12,90	8,95	9,95	31,80	10,60
	49,60	38,20	44,55	132,35	11,03
Z₃N₀	9,10	8,20	9,10	26,40	8,80
Z₃N₁	9,10	8,90	7,40	25,40	8,47
Z₃N₂	9,85	8,70	8,70	27,25	9,08
Z₃N₃	9,30	10,20	11,05	30,55	10,18
	37,35	36,00	36,25	109,60	9,13
Jumlah	135,40	114,15	123,45	373,00	
Rataan	11,28	9,51	10,29		10,36

**Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 8 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	53,21	6,65	3,75 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	18,91	9,46	5,33 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	27,20	13,60	7,67 *	6,94
Galat_(z)	4	7,09	1,77		
<i>Kombinasi</i>	11	38,02	3,46	2,31 tn	5,94
Pupuk (N)	3	4,23	1,41	0,94 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	3,20	3,20	2,14 tn	4,41
<i>N_{Kuadratik}</i>	1	0,36	0,36	0,24 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	0,67	0,67	0,45 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	6,58	1,10	0,73 tn	2,66
Galat_(n)	18	26,91	1,49		
Jumlah	35	90,93			

Keterangan :

KK_(z) : 12,85%

KK_(n) : 11,80%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 17. Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 10 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z_1N_0	18,35	16,45	12,90	47,70	15,90
Z_1N_1	16,10	16,35	16,10	48,55	16,18
Z_1N_2	15,80	15,75	16,90	48,45	16,15
Z_1N_3	17,80	16,55	17,60	51,95	17,32
	68,05	65,10	63,50	196,65	16,39
Z_2N_0	17,15	15,95	17,85	50,95	16,98
Z_2N_1	17,25	15,00	12,50	44,75	14,92
Z_2N_2	17,65	15,30	18,85	51,80	17,27
Z_2N_3	19,15	14,15	15,95	49,25	16,42
	71,20	60,40	65,15	196,75	16,40
Z_3N_0	15,10	14,75	17,10	46,95	15,65
Z_3N_1	14,65	15,90	13,40	43,95	14,65
Z_3N_2	16,25	15,65	16,70	48,60	16,20
Z_3N_3	16,30	15,95	16,85	49,10	16,37
	62,30	62,25	64,05	188,60	15,72
Jumlah	201,55	187,75	192,70	582,00	
Rataan	16,80	15,65	16,06		16,17

**Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 10 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	21,49	2,69	1,11 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	8,15	4,07	1,68 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	3,65	1,82	0,75 tn	6,94
Galat_(z)	4	9,69	2,42		
<i>Kombinasi</i>	11	22,51	2,05	0,94 tn	5,94
Pupuk (N)	3	11,37	3,79	1,75 tn	3,16
N_{Linier}	1	3,67	3,67	1,69 tn	4,41
$N_{Kuadratik}$	1	2,67	2,67	1,23 tn	4,41
N_{Sisa}	1	5,03	5,03	2,32 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	7,50	1,25	0,58 tn	2,66
Galat_(n)	18	39,05	2,17		
Jumlah	35	79,40			

Keterangan :

KK_(z) : 9,63%

KK_(n) : 9,11%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 19. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 4 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	6,50	5,00	6,00	17,50	5,83
Z ₁ N ₁	6,00	4,50	8,50	19,00	6,33
Z ₁ N ₂	5,00	4,00	10,00	19,00	6,33
Z ₁ N ₃	4,50	5,50	8,00	18,00	6,00
	22,00	19,00	32,50	73,50	6,13
Z ₂ N ₀	4,50	5,50	9,50	19,50	6,50
Z ₂ N ₁	6,50	4,00	8,00	18,50	6,17
Z ₂ N ₂	5,50	4,00	10,00	19,50	6,50
Z ₂ N ₃	5,50	4,50	8,50	18,50	6,17
	22,00	18,00	36,00	76,00	6,33
Z ₃ N ₀	3,00	3,50	10,50	17,00	5,67
Z ₃ N ₁	3,50	3,50	8,50	7,00	3,50
Z ₃ N ₂	4,00	3,00	9,50	16,50	5,50
Z ₃ N ₃	4,50	4,50	10,00	19,00	6,33
	15,00	14,50	30,00	59,50	5,25
Jumlah	59,00	51,50	98,50	209,00	
Rataan	4,92	4,29	8,95		5,90

**Lampiran 20. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 4 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	121,76	15,22	26,25 *	6,04
Ulangan (Blok)	2	106,26	53,13	91,63 *	6,94
Perendaman (Z)	2	13,18	6,59	11,37 *	6,94
Galat_(z)	4	2,32	0,58		
<i>Kombinasi</i>	11	42,81	3,89	1,06 tn	5,94
Pupuk (N)	3	9,03	3,01	0,82 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	1,25	1,25	0,34 tn	4,41
<i>N_{Kuadratik}</i>	1	2,78	2,78	0,75 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	5,00	5,00	1,36 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	20,60	3,43	0,93 tn	2,66
Galat_(n)	18	66,25	3,68		
Jumlah	35	217,64			

Keterangan :

KK_(z) : 12,90%

KK_(n) : 32,50%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 21. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 6 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	9,50	8,50	7,00	25,00	8,33
Z ₁ N ₁	7,50	8,50	9,50	25,50	8,50
Z ₁ N ₂	8,50	7,50	10,50	26,50	8,83
Z ₁ N ₃	7,50	9,00	9,00	25,50	8,50
	33,00	33,50	36,00	102,50	8,54
Z ₂ N ₀	7,00	8,50	10,50	26,00	8,67
Z ₂ N ₁	7,50	8,50	9,00	25,00	8,33
Z ₂ N ₂	9,00	10,00	9,50	28,50	9,50
Z ₂ N ₃	7,50	10,50	9,50	27,50	9,17
	31,00	37,50	38,50	107,00	8,92
Z ₃ N ₀	7,00	10,00	10,50	27,50	9,17
Z ₃ N ₁	7,50	9,50	9,00	26,00	8,67
Z ₃ N ₂	6,50	9,00	9,50	25,00	8,33
Z ₃ N ₃	6,50	9,00	7,00	22,50	7,50
	27,50	37,50	36,00	101,00	8,42
Jumlah	91,50	108,50	110,50	310,50	
Rataan	7,63	9,04	9,21		8,63

**Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 6 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	25,75	3,22	2,16 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	18,17	9,08	6,10 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	1,63	0,81	0,55 tn	6,94
Galat_(z)	4	5,96	1,49		
<i>Kombinasi</i>	11	8,85	0,80	0,82 tn	5,94
Pupuk (N)	3	1,35	0,45	0,46 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	0,17	0,17	0,17 tn	4,41
<i>N_{Kuadratik}</i>	1	0,17	0,17	0,18 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	1,01	1,01	1,03 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	5,88	0,98	1,00 tn	2,66
Galat_(n)	18	17,71	0,98		
Jumlah	35	50,69			

Keterangan :

KK_(z) : 14,15%

KK_(n) : 11,50%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 23. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 8 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	10,50	10,00	9,00	29,50	9,83
Z ₁ N ₁	9,50	9,50	10,00	29,00	9,67
Z ₁ N ₂	9,50	8,50	12,00	30,00	10,00
Z ₁ N ₃	9,00	9,50	12,00	30,50	10,17
	38,50	37,50	43,00	119,00	9,92
Z ₂ N ₀	12,50	9,50	10,50	32,50	10,83
Z ₂ N ₁	10,00	9,50	12,50	32,00	10,67
Z ₂ N ₂	11,50	11,00	11,50	34,00	11,33
Z ₂ N ₃	10,50	11,50	10,50	32,50	10,83
	44,50	41,50	45,00	131,00	10,92
Z ₃ N ₀	9,00	10,50	11,50	31,00	10,33
Z ₃ N ₁	9,50	11,00	10,00	30,50	10,17
Z ₃ N ₂	7,50	10,50	10,50	28,50	9,50
Z ₃ N ₃	8,50	10,00	10,00	28,50	9,50
	34,50	42,00	42,00	118,50	9,88
Jumlah	117,50	121,00	130,00	368,50	
Rataan	9,79	10,08	10,83		10,24

**Lampiran 24. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 8 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	23,81	2,98	1,40 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	6,93	3,47	1,63 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	8,35	4,17	1,96 tn	6,94
Galat_(z)	4	8,53	2,13		
<i>Kombinasi</i>	11	11,24	1,02	0,92 tn	5,94
Pupuk (N)	3	0,19	0,06	0,06 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	0,07	0,07	0,06 tn	4,41
<i>N_{Kuadratik}</i>	1	0,01	0,01	0,01 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	0,11	0,11	0,10 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	2,71	0,45	0,41 tn	2,66
Galat_(n)	18	20,04	1,11		
Jumlah	35	46,74			

Keterangan :

KK_(z) : 14,26%

KK_(n) : 10,31%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 25. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 10 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z_1N_0	11,00	11,00	10,50	32,50	10,83
Z_1N_1	11,00	11,00	11,50	33,50	11,17
Z_1N_2	11,50	10,00	13,50	35,00	11,67
Z_1N_3	11,00	11,50	13,00	35,50	11,83
	44,50	43,50	48,50	136,50	11,38
Z_2N_0	14,00	11,50	12,00	37,50	12,50
Z_2N_1	12,50	11,50	11,00	35,00	11,67
Z_2N_2	12,50	12,50	13,50	38,50	12,83
Z_2N_3	12,50	12,50	12,00	37,00	12,33
	51,50	48,00	48,50	148,00	12,33
Z_3N_0	10,50	12,00	13,00	35,50	11,83
Z_3N_1	11,00	12,00	11,50	34,50	11,50
Z_3N_2	9,50	12,50	11,50	33,50	11,17
Z_3N_3	11,00	12,00	11,50	34,50	11,50
	42,00	48,50	47,50	138,00	11,50
Jumlah	138,00	140,00	144,50	422,50	
Rataan	11,50	11,67	12,04		11,74

**Lampiran 26. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 10 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	17,93	2,24	0,94 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	1,85	0,92	0,39 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	6,51	3,26	1,36 tn	6,94
Galat_(z)	4	9,57	2,39		
<i>Kombinasi</i>	11	11,24	1,02	1,59 tn	5,94
Pupuk (N)	3	1,19	0,40	0,62 tn	3,16
N_{Linier}	1	0,40	0,40	0,62 tn	4,41
$N_{Kuadratik}$	1	0,17	0,17	0,27 tn	4,41
N_{Sisa}	1	0,61	0,61	0,95 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	3,54	0,59	0,92 tn	2,66
Galat_(n)	18	11,58	0,64		
Jumlah	35	34,24			

Keterangan :

KK_(z) : 13,18%

KK_(n) : 6,84%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 27. Data Pengamatan Bobot Basah Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 10 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	225,00	332,00	125,00	682,00	227,33
Z ₁ N ₁	258,00	280,00	103,00	641,00	213,67
Z ₁ N ₂	224,00	274,00	202,00	700,00	233,33
Z ₁ N ₃	207,00	401,00	104,00	712,00	237,33
	914,00	1.287,00	534,00	2.735,00	227,92
Z ₂ N ₀	263,00	453,00	205,00	921,00	307,00
Z ₂ N ₁	279,00	161,00	243,00	683,00	227,67
Z ₂ N ₂	252,00	279,00	252,00	783,00	261,00
Z ₂ N ₃	258,00	210,00	204,00	672,00	224,00
	1.052,00	1.103,00	904,00	3.059,00	254,92
Z ₃ N ₀	196,00	210,00	185,00	591,00	197,00
Z ₃ N ₁	209,00	161,00	301,00	671,00	223,67
Z ₃ N ₂	231,00	292,00	178,00	701,00	233,67
Z ₃ N ₃	221,00	250,00	242,00	713,00	237,67
	857,00	913,00	906,00	2.676,00	223,00
Jumlah	2.823,00	3.303,00	2.344,00	8.470,00	
Rataan	235,25	275,25	195,33		235,28

**Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Bobot Basah Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 10 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	83.773,22	10.471,65	1,09 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	38.320,06	19.160,03	2,00 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	7.087,39	3.543,69	0,37 tn	6,94
Galat_(z)	4	38.365,78	9.591,44		
<i>Kombinasi</i>	11	24.411,89	2.219,26	0,55 tn	5,94
Pupuk (N)	3	2.855,67	951,89	0,24 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	57,80	57,80	0,01 tn	4,41
<i>N_{Kuadrat}</i>	1	348,44	348,44	0,09 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	2.449,42	2.449,42	0,61 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	14.468,83	2.411,47	0,60 tn	2,66
Galat_(n)	18	72.169,50	4.009,42		
Jumlah	35	173.267,22			

Keterangan :

KK_(z) : 41,63%

KK_(n) : 26,91%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 29. Data Pengamatan Bobot Kering Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 11 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	36,83	40,27	20,01	97,11	32,37
Z ₁ N ₁	30,72	28,42	14,28	73,42	24,47
Z ₁ N ₂	32,24	27,28	33,39	92,91	30,97
Z ₁ N ₃	29,95	49,83	16,96	96,74	32,25
	129,74	145,80	84,64	360,18	30,02
Z ₂ N ₀	36,45	45,62	26,51	108,58	36,19
Z ₂ N ₁	23,84	25,75	28,04	77,63	25,88
Z ₂ N ₂	42,18	29,19	34,54	105,91	35,30
Z ₂ N ₃	48,30	25,36	33,39	107,05	35,68
	150,77	125,92	122,48	399,17	33,26
Z ₃ N ₀	31,86	26,89	29,57	88,32	29,44
Z ₃ N ₁	25,75	25,75	28,36	79,86	26,62
Z ₃ N ₂	15,43	33,77	20,40	69,60	23,20
Z ₃ N ₃	31,48	33,39	33,39	98,26	32,75
	104,52	119,80	111,72	336,04	28,00
Jumlah	385,03	391,52	318,84	1.095,39	
Rataan	32,09	32,63	26,57		30,43

**Lampiran 30. Daftar Sidik Ragam Bobot Kering Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 11 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	820,18	102,52	1,08 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	269,60	134,80	1,41 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	169,12	84,56	0,89 tn	6,94
Galat_(z)	4	381,46	95,37		
<i>Kombinasi</i>	11	663,90	60,35	1,03 tn	5,94
Pupuk (N)	3	341,67	113,89	1,94 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	21,10	21,10	0,36 tn	4,41
<i>N_{Kuadrat}</i>	1	259,91	259,91	4,42 *	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	60,66	60,66	1,03 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	153,11	25,52	0,43 tn	2,66
Galat_(n)	18	1.058,81	58,82		
Jumlah	35	2.373,77			

Keterangan :

- KK_(z)** : 32,09 %
KK_(n) : 25,21 %
***** : Berbeda Nyata
tn : Berbeda Tidak Nyata

**Lampiran 31. Data Pengamatan Panjang Akar Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 10 MST**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
Z ₁ N ₀	12,00	12,50	6,50	31,00	10,33
Z ₁ N ₁	16,00	17,00	11,00	44,00	14,67
Z ₁ N ₂	13,00	17,50	21,00	51,50	17,17
Z ₁ N ₃	11,00	19,00	9,00	39,00	13,00
	52,00	66,00	47,50	165,50	13,79
Z ₂ N ₀	12,00	16,00	15,50	43,50	14,50
Z ₂ N ₁	15,50	14,00	15,00	44,50	14,83
Z ₂ N ₂	13,50	13,40	12,50	39,40	13,13
Z ₂ N ₃	19,00	21,50	16,00	56,50	18,83
	60,00	64,90	59,00	183,90	15,33
Z ₃ N ₀	14,00	20,30	18,00	52,30	17,43
Z ₃ N ₁	16,50	20,00	23,50	60,00	20,00
Z ₃ N ₂	18,00	21,00	17,00	56,00	18,67
Z ₃ N ₃	17,00	23,50	22,00	62,50	20,83
	65,50	84,80	80,50	230,80	19,23
Jumlah	177,50	215,70	187,00	580,20	
Rataan	14,79	17,98	15,58		16,12

**Lampiran 32. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar Tanaman Kelor
(*M. oleifera*) Umur 10 MST**

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{Tabel} 0,5
<i>Petak Utama</i>	8	291,81	36,48	3,95 tn	6,04
Ulangan (Blok)	2	65,92	32,96	3,57 tn	6,94
Perendaman (Z)	2	188,95	94,48	10,23 *	6,94
Galat_(z)	4	36,94	9,23		
<i>Kombinasi</i>	11	337,41	30,67	4,21 tn	5,94
Pupuk (N)	3	57,34	19,11	2,62 tn	3,16
<i>N_{Linier}</i>	1	47,02	47,02	6,45 *	4,41
<i>N_{Kuadratik}</i>	1	3,12	3,12	0,43 tn	4,41
<i>N_{Sisa}</i>	1	7,20	7,20	0,99 tn	4,41
Interaksi (Z × N)	6	91,11	15,19	2,08 tn	2,66
Galat_(n)	18	131,24	7,29		
Jumlah	35	571,51			

Keterangan :

KK_(z) : 18,85%

KK_(n) : 16,75%

*** : Berbeda Nyata**

tn : Berbeda Tidak Nyata

Lampiran 33. Rangkuman Data Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kelor (*M. oleifera*) terhadap Pemberian Beberapa ZPT dan Pupuk N

Parameter Pengamatan	Tinggi Tanaman(cm)				Diameter Batang (cm ²)				Jumlah Tunas (Tunas)				Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)	Panjang Akar (cm)
	Minggu Setelah Tanam (MST)														
	4	6	8	10	4	6	8	10	4	6	8	10	10	11	10
Perlakuan															
Petak Utama															
Perendaman (Z)															
Z ₁ (Air Bersih)	23,83b	36,52	69,31	101,88	3,20b	6,89	10,92b	16,39	6,13b	8,54	9,92	11,38	227,92	30,02	13,79 a
Z ₂ (Air Kelapa)	22,54b	38,92	69,58	109,96	2,69b	6,27	11,03b	16,40	6,33b	8,92	10,92	12,33	254,92	33,26	15,33 a
Z ₃ (GA ₃)	17,44a	27,75	64,50	95,79	1,86a	3,93	9,13a	15,72	5,25a	8,42	9,88	11,50	223,00	28,00	19,23 b
Anak Petak															
Pupuk N															
N ₀ : 0 g/tanaman	21,56	33,22	65,78	103,83	2,55	6,16	10,12	16,18	6,00	8,72	10,33	11,72	243,78	32,67	14,09
N ₁ : 2 g/tanaman	19,53	34,14	68,22	99,67	2,52	5,39	9,94	15,25	5,33	8,50	10,17	11,44	221,67	25,66	16,50
N ₂ : 4 g/tanaman	21,91	33,94	68,83	102,78	2,61	5,59	10,58	16,54	6,11	8,89	10,28	11,89	242,67	29,82	16,32
N ₃ : 6 g/tanaman	22,09	36,28	68,36	103,89	2,66	5,64	10,80	16,70	6,17	8,39	10,17	11,89	233,00	33,56	17,56
Kombinasi															
Z ₁ N ₀	22,25	32,08	62,50	96,83 ab	3,00	7,57	10,93	15,90	5,83	8,33	9,83	10,83	227,33	32,37	10,33
Z ₁ N ₁	24,67	38,67	68,17	105,17abc	3,37	6,80	10,42	16,18	6,33	8,50	9,67	11,17	213,67	24,47	14,67
Z ₁ N ₂	25,13	38,58	72,83	99,83 abc	3,42	6,35	10,72	16,15	6,33	8,83	10,00	11,67	233,33	30,97	17,17
Z ₁ N ₃	23,28	36,75	73,75	105,67bc	3,03	6,85	11,62	17,32	6,00	8,50	10,17	11,83	237,33	32,25	13,00
Z ₂ N ₀	24,92	40,17	75,00	121,17 d	2,88	6,85	10,63	16,98	6,50	8,67	10,83	12,50	307,00	36,19	14,50
Z ₂ N ₁	19,58	40,00	65,00	97,67 ab	2,70	6,13	10,95	14,92	6,17	8,33	10,67	11,67	227,67	25,88	14,83
Z ₂ N ₂	22,67	35,67	72,17	113,00 c	2,65	6,37	11,93	17,27	6,50	9,50	11,33	12,83	261,00	35,30	13,13
Z ₂ N ₃	23,00	39,83	66,17	108,00 b	2,52	5,72	10,60	16,42	6,17	9,17	10,83	12,33	224,00	35,68	18,83
Z ₃ N ₀	17,50	27,42	59,83	93,50 a	1,77	4,07	8,80	15,65	5,67	9,17	10,33	11,83	197,00	29,44	17,43
Z ₃ N ₁	14,33	23,75	71,50	96,17 ab	1,50	3,25	8,47	14,65	3,50	8,67	10,17	11,50	223,67	26,62	20,00
Z ₃ N ₂	17,92	27,58	61,50	95,50 ab	1,75	4,05	9,08	16,20	5,50	8,33	9,50	11,17	233,67	23,20	18,67
Z ₃ N ₃	20,00	32,25	65,17	98,00 ab	2,42	4,35	10,18	16,37	6,33	7,50	9,50	11,50	237,67	32,75	20,83

Keterangan : 1. Angka yang diikuti huruf pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%
 2. Hasil Persentase Kecambah 89,03% umur 5 Hari setelah Tanam
 3. Hasil Potensi Tumbuh Maksimum 93,87% umur 8 Hari setelah Tanam