

**PENGARUH PERLAKUAN PUPUK GANDASIL D DAN NPK
16-16-16 TERHADAP PRODUKSI DAUN TANAMAN
KELOR (*Moringa oliefera* L.) UMUR 3 TAHUN**

S K R I P S I

Oleh:

**MUHAMMAD SUHAIMI
NPM : 1904290130
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

PENGARUH PERLAKUAN PUPUK GANDASIL D DAN NPK
16-16-16 TERHADAP PRODUKSI DAUN TANAMAN
KELOR (*Moringa oleifera* L.) UMUR 3 TAHUN

SKRIPSI

Oleh:

MUHAMMAD SUHAIMI
NPM : 1904290130
Program Studi : AGROTEKNOLOGI

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

Komisi Pembimbing

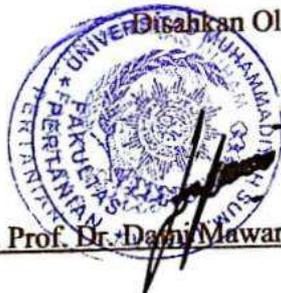


Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S.
Ketua



Ir. Wizni Fadhillah, M.Agr.
Anggota

Disahkan Oleh:



Assoc. Prof. Dr. Darni Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus : 23-04-2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Muhammad Suhaimi

NPM : 1904290130

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Perlakuan Pupuk Gandasil D dan NPK 16-16-16 terhadap Produksi Daun Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) Umur 3 Tahun” 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 berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, April 2025

Yang menyatakan



Muhammad Suhaimi

RINGKASAN

Muhammad Suhaimi, “Pengaruh Pemberian Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 terhadap Produksi Daun Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) Umur 3 Tahun” Dibimbing oleh: Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S., sebagai ketua komisi pembimbing dan Ir. Wizni Fadhillah, M.Agr., sebagai Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl. Tuar No 65 Kecamatan Medan Amplas Sumatera Utara dengan ketinggian tempat \pm 27 mdpl. Pada bulan Desember 2024-Februari 2025. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 terhadap produksi daun tanaman kelor umur 3 Tahun. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan dan 2 faktor perlakuan, faktor pertama pupuk Gandasil D (G): G₀: 0 g/l air (kontrol), G₁: 2 g/l air/plot, G₂: 4 g/l air/plot dan G₃: 6 g/l air/plot, faktor kedua pupuk NPK 16-16-16 (N): N₀: 0 g/tanaman (kontrol), N₁: 30 g/tanaman, N₂: 60 g/tanaman dan N₃: 90 g/tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan daftar sidik ragam dan dilanjut dengan uji beda rata-rata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Parameter yang diukur adalah tinggi tunas, jumlah tunas, jumlah cabang, bobot basah daun per tanaman dan bobot basah daun per plot.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Gandasil D berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah tunas, bobot basah per tanaman, dan bobot basah daun per plot. Jumlah tunas tertinggi (16,83 tunas) diperoleh pada dosis 6 g/l air per plot. Bobot basah per tanaman tertinggi (240,08 g) dicapai dengan dosis 4 g/l air per plot. Sementara itu, bobot basah daun per plot tertinggi (1.279,25 g) diperoleh pada dosis 6 g/l air per plot. Perlakuan pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 60 - 90 g/tanaman memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan tanaman. Jumlah tunas tertinggi yang dihasilkan adalah 18,71 tunas, jumlah cabang mencapai 27,83 cabang, bobot basah daun per tanaman mencapai 231,83 g dan bobot basah daun per plot mencapai 1.333,50 g. Perlakuan pupuk Gandasil D dan NPK 16-16-16 menunjukkan interaksi nyata terhadap jumlah tunas dan jumlah cabang. Pemberian Gandasil D dengan dosis 6 g/l air per plot, dikombinasikan dengan berbagai dosis pupuk NPK 16-16-16, menghasilkan hubungan linear positif terhadap pertumbuhan tunas dan cabang.

SUMMARY

Muhammad Suhaimi, "The Effect of Giving Gandasil D and NPK Fertilizer 16-16-16 on Leaf Production of Moringa Plants (*Moringa oleifera* L.) Aged 3 Years" Supervised by: Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S., as chairman of the advisory committee and Ir. Wizni Fadhillah, M.Agr., as a member of the advisory committee. This research was conducted at the Experimental Land of the Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl. Tuar No 65 Kecamatan Medan Amplas Sumatera Utara with an altitude of ± 27 meters above sea level, in December 2024-February 2025. The purpose of the study was to determine the effect of Gandasil D fertilizer and NPK fertilizer 16-16-16 on leaf production of 3-year-old moringa plants. This study used a factorial Randomized Block Design (RAK) with 3 replications and 2 treatment factors, the first factor is Gandasil D fertilizer (G): G₀: 0 g/l water (control), G₁: 2 g/l water/plot, G₂: 4 g/l water/plot and G₃: 6 g/l water/plot, the second factor is NPK 16-16-16 fertilizer (N): N₀: 0 g/plant (control), N₁: 30 g/plant, N₂: 60 g/plant and N₃: 90 g/plant. The observation data were analyzed using a list of variance and continued with a mean difference test according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The parameters measured were shoot height, number of shoots, number of branches, leaf wet weight per plant and leaf wet weight per plot.

The results showed that Gandasil D fertilizer treatment had a effect on the growth of the number of shoots, wet weight per plant, and leaf wet weight per plot. The highest number of shoots (16.83 shoots) was obtained at a dose of 6 g/l water per plot. The highest wet weight per plant (240.08 g) was achieved at a dose of 4 g/l water per plot. Meanwhile, the highest wet weight of leaves per plot (1,279.25 g) was obtained at a dose of 6 g/l water per plot. The treatment of NPK 16-16-16 fertilizer with doses of 60 and 90 g/plant gave the best results for plant growth. The highest number of shoots produced was 18.71 shoots, the number of branches reached 27.83 branches, wet leaf weight per plant reached 231.83 g and the wet weight of leaves per plot reached 1,333.50 g. The treatment of Gandasil D and NPK 16-16-16 fertilizers showed significant interactions on the number of shoots and the number of branches. Application of Gandasil D with a dose of 6 g/l water per plot, combined with various doses of NPK 16-16-16 fertilizer, resulted in a positive linear relationship to shoot and branch growth.

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Suhaimi, lahir pada tanggal 1 januari 2001 di pangkalan berandan. Anak dari pasangan Alm. Bapak Sulaiman dan Ibu Muliani yang merupakan anak ke satu dari empat bersaudara. Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2013 Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Muhammadiyah pangkalan berandan, kecamatan babalan, kabupaten langkat, provinsi Sumatera Utara.
2. Tahun 2016 Menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Babalan, kecamatan babalan, kabupaten langkat, provinsi Sumatera Utara.
3. Tahun 2019 Menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Muhammadiyah 4 Babalan, kecamatan babalan, kabupaten langkat, provinsi Sumatera Utara.
4. Tahun 2019 Melanjutkan pendidikan strata 1 (S1) pada program studi Agroteknologi fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa fakultas pertanian universitas muhammadiyah sumatera utara antara lain:

1. Mengikuti PKKMB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2019.

2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan komisariat ikatan mahasiswa muhammadiyah fakultas pertanian UMSU Tahun 2019.
3. Mengikuti Darul Arqam Dasar (DAD) Pimpinan komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah fakultas pertanian UMSU Tahun 2020
4. Mengikuti Pelatihan Kader Madya Taruna Melati III yang di adakan oleh PW Ikatan Pelajar Muhammadiyah Aceh pada tahun 2022.
5. Mengikuti Mukhtamar Ikatan Pelajar Muhammadiyah di Medan Pada tahun 2023.
6. Menjadi Ketua Bidang Organisasi PD Ikatan Pelajar Muhammadiyah Kabupaten Langkat Periode 2021-2023.
7. Mengikuti Praktik Kerja Lapangan di PT. Langkat Nusantara Kepong Kebun Basilam, Kabupaten Langkat pada Agustus 2022.
8. Mengikuti Kuliah Kerja Nyata di Desa Pantai Gemi Kecamatan Setabat, Kabupaten Langkat pada Agustus 2022.
9. Mengikuti Uji Kompetensi Kewirausahaan di UMSU pada tahun 2025.
10. Mengikuti Ujian *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) di UMSU pada tahun 2025.
11. Melaksanakan Penelitian dan Praktik skripsi di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl. Tuar No 65 Kecamatan Medan Amplas Sumatera Utara dengan ketinggian tempat ± 27 mdpl.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini, dan juga shalawat dan salam kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW. Adapun judul penelitian adalah “**Pengaruh Perlakuan Pupuk Gandasil D dan NPK 16-16-16 terhadap Produksi Daun Tanaman Kelor (*Moringa olifera* L.) Umur 3 Tahun**”.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S., sebagai Ketua Komisi Pembimbing.
4. Ir. Wizni Fadhillah, M.Agr., sebagai Anggota Komisi Pembimbing.
5. Seluruh Pegawai Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini baik moral maupun material.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima segala saran dari pembaca untuk menyempurnakan tulisan hasil penelitian ini.

Medan, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Botani Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	5
Morfologi Tanaman Kelor	5
Syarat Tumbuh Tanaman Kelor	7
Iklim	7
Tanah	8
Pemangkasan	8
Peranan Pupuk Gandasil D	9
Peranan Pupuk NPK	10
BAHAN DAN METODE	11
Tempat dan Waktu	11
Bahan dan Alat	11
Metode Penelitian	11

Metode Analisis Data.....	12
Pelaksanaan Penelitian.....	13
Riwayat Penelitian.....	13
Persiapan Areal Lahan.....	13
Pemangkasan.....	13
Aplikasi Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK.....	14
Pemeliharaan.....	14
Pembumbunan.....	14
Pengendalian Hama dan Penyakit.....	14
Parameter Pengamatan.....	15
Tinggi Tunas (<i>cm</i>).....	15
Jumlah Tunas (<i>mm</i>).....	15
Jumlah Cabang (<i>hari</i>).....	15
Bobot Basah Daun per Tanaman (<i>g</i>).....	15
Bobot Basah Daun per Plot (<i>g</i>).....	15
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tunas dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 2, 4, 6 dan 8 MSP.....	17
2.	Jumlah Tunas dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 2, 4, 6 dan 8 MSP.....	20
3.	Jumlah Cabang dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 2, 4, 6 dan 8 MSP	29
4.	Bobot Basah Daun per Tanaman dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan NPK 16-16-16 Umur 8 MSP	36
5.	Bobot Basah Daun per Plot Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Jumlah Tunas dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D Umur 8 MSP	21
2.	Hubungan Jumlah Tunas dengan Perlakuan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 2, 4, 6 dan 8 MSP.....	23
3.	Hubungan Jumlah Tunas dengan Kombinasi Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP.....	25
4.	Hubungan Jumlah Cabang dengan Perlakuan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP.....	31
5.	Hubungan Jumlah Cabang dengan Kombinasi Perlakuan Pupuk Gandasil D Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP	33
6.	Hubungan Bobot Basah Daun per Tanaman dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D Umur 8 MSP	37
7.	Hubungan Bobot Basah Daun per Tanaman dengan Perlakuan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP	40
8.	Hubungan Bobot Basah Daun per Plot dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D Umur 8 MSP	43
9.	Hubungan Bobot Basah Daun per Plot dengan Perlakuan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	54
2.	Bagan Penelitian Plot Keseluruhan	55
3.	Bagan Tanaman Sampel	56
4.	Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas Umur 2 MSP (cm).....	57
5.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas Umur 2 MSP	57
6.	Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas Umur 4 MSP (cm).....	58
7.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas Umur 4 MSP	58
8.	Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas Umur 6 MSP (cm).....	59
9.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas Umur 6 MSP	59
10.	Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas Umur 8 MSP (cm).....	60
11.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas Umur 2 MSP	60
12.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas Umur 2 MSP (tunas)	61
13.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas Umur 2 MSP	61
14.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas Umur 4 MSP (tunas)	62
15.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas Umur 4 MSP	62
16.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas Umur 6 MSP (tunas)	63
17.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas Umur 6 MSP	63
18.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas Umur 8 MSP (tunas)	64
19.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas Umur 8 MSP	64
20.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Cabang Umur 2 MSP (cabang)....	65
21.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Umur 2 MSP	65
22.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Cabang Umur 4 MSP (cabang)....	66

23.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Umur 4 MSP.....	66
24.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Cabang Umur 6 MSP (cabang)....	67
25.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Umur 6 MSP.....	67
26.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Cabang Umur 8 MSP (cabang)....	68
27.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Umur 8 MSP.....	68
28.	Data Rataan Pengamatan Bobot Basah Daun per Tanaman Umur 8 MSP (g).....	69
29.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Basah Daun per Tanaman Umur 8 MSP	69
30.	Data Rataan Pengamatan Bobot Basah Daun per Plot Umur 8 MSP (g).....	70
31.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Basah Daun per Plot Umur 8 MSP	70

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) yang tumbuh dan berkembang di Indonesia merupakan spesies asli dari Timur Tengah termasuk India, Pakistan, Bangladesh, dan juga Indonesia hingga Afghanistan. Pada awal abad ke-20, tanaman kelor kemudian diperkenalkan di Afrika Timur, dan kemudian berkembang di berbagai daerah tropis lainnya (Nurchayati, 2014).

Tumbuhan Indonesia memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia, namun masih banyak masyarakat yang belum mengetahui manfaat dari tumbuhan tersebut. Salah satu tanaman tersebut adalah daun kelor. Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman herbal yang banyak ditemukan di masyarakat terutama di daerah tropis dan tersebar luas di Indonesia. Kelor merupakan tanaman obat tradisional yang terbukti bermanfaat bagi masyarakat. Tanaman ini memiliki aktivitas antioksidan tinggi dan zat bermanfaat yang baik bagi kesehatan. Senyawa aktif kelor terutama terdapat pada daunnya (Tjong *dkk.*, 2017).

Penanaman tanaman kelor sementara ini terutama sebagai tanaman pagar. Pemanfaatan buah dan batang tanaman kelor di Indonesia (dan juga beberapa daerah) belum optimal. Agar dapat memanfaatkan tanaman kelor sebagai sumber pangan sehat dan sekaligus obat, serta alternatif bahan bakar minyak, maka mengenal tanaman ini lebih dekat dan sekaligus mempersiapkan teknologi budidayanya perlu menjadi perhatian. Sampai saat ini secara umum teknik budidaya tanaman kelor belum diketahui karena kurangnya perhatian terhadap tanaman ini, demikian pula halnya dengan aspek pembibitan maupun pertumbuhan dan

perkembangan tanaman yang tergolong tahunan (*perennial*). Sebagai awal kegiatan budidaya tanaman kelor tentunya penyediaan benih atau bibit perlu mendapat perhatian agar supaya hasil pertanaman di lapang produksi memberikan hasil yang memuaskan. (Santoso *dkk.*, 2020).

Mengingat manfaat dan peranan kelor yang demikian penting dalam berbagai aspek kehidupan maka perlu dilakukan peningkatan produksi. Salah satu teknik untuk mendapatkan tanaman yang memiliki banyak cabang produktif adalah melalui pemangkasan. Pemangkasan (*pruning*) adalah pemotongan bagian-bagian tanaman yang tidak dikehendaki, baik itu batang utama maupun cabang, agar tanaman yang dipangkas tersebut tumbuh dan berkembang membentuk kanopi yang lebih baik dalam mendukung produksi tanaman. Pemangkasan dapat dilakukan dari sejak awal yaitu sejak masih bibit atau sejak batang utama telah tumbuh maupun setelah tanaman berumur satu tahun maupun lebih (Jongschaap, 2008), yang bertujuan untuk merangsang munculnya tunas-tunas produktif (Destifa, 2016).

Kartikawati *dkk.*, (2017) menyatakan bahwa peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan dengan pendekatan intensifikasi pertanian melalui penggunaan pupuk. Pemupukan merupakan upaya intensifikasi pertanian yang bertujuan menambah persediaan unsur hara dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil tanaman (Kiswondo, 2011). Selain itu, Giawa dan Hutahayan (2019) menyatakan bahwa untuk memenuhi ketersediaan unsur hara pada tanah bagi tanaman adalah dengan cara pemupukan, sehingga tanaman dapat tumbuh optimal dan berproduksi maksimal.

Banyaknya kandungan dan manfaat yang terdapat pada tanaman kelor maka budidaya tanaman kelor perlu dioptimalkan. Hal yang perlu diperhatikan untuk

mendapatkan hasil budidaya yang optimal yaitu, media tumbuh tanaman, penyiraman dan juga pemberian pupuk yang tepat. Pupuk merupakan salah satu input sangat esensial dalam proses produksi tanaman. Salah satu jenis pupuk pelengkap tambahan yang dapat digunakan dalam budidaya tanaman kelor adalah pupuk daun. Pupuk daun adalah pupuk yang diberikan lewat daun dengan jalan penyemprotan. Dalam penelitian ini pupuk daun yang akan digunakan adalah pupuk Gandasil D. Pupuk daun Gandasil D mengandung unsur Nitrogen 14%, Fosfat 12%, Kalium 14%, Magnesium 1% dan sisanya adalah unsur dan senyawa seperti Mangan (Mn), Boron (B), Tembaga (Cu), Kobalt (Co), Seng (Zn) (Lingga dan Marsono, 2017).

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara N (16%) dalam bentuk NH_3 , P (16%) dalam bentuk P_2O_5 dan K (16%) dalam bentuk (K_2O). Unsur Nitrogen (N) diperlukan untuk pembentukan karbohidrat, protein, lemak dan persenyawaan organik lainnya Pupuk fosfat dibutuhkan lebih banyak dibandingkan pupuk nitrogen untuk kacang-kacangan dengan dosis berkisar 50-75 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$ atau setara 139-208 kg SP-36/ha. Unsur fosfor (P) yang berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal. Unsur kalium (K) juga sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman untuk memacu pertumbuhan daun pada tanaman (Said dan Assagaf, 2017).

Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pupuk gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 terhadap produksi daun tanaman kelor umur 3 Tahun.

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh perlakuan pupuk Gandasil D terhadap produksi daun tanaman kelor
2. Ada pengaruh perlakuan pupuk NPK 16-16-16 terhadap produksi daun tanaman kelor
3. Ada pengaruh interaksi perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK terhadap produksi daun kelor umur 3 tahun

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai penelitian ilmiah yang digunakan sebagai dasar penelitian skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian (S1) di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan dalam budidaya tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.).
3. Hasil penelitian diharapkan sebagai informasi bagi petani tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) untuk mempercepat pertumbuhan melalui pemupukan Gandasil D dan Pupuk NPK.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Tanaman kelor memiliki banyak manfaat namun produktivitasnya belum maksimal. karena masih rendah dan kurangnya pengetahuan tentang manfaat tanaman kelor sehingga masyarakat belum tertarik membudidayakannya serta produk yang dihasilkan menjadi rendah (Rianto *dkk.*, 2020). Adapun Klasifikasi Tanaman Kelor Sebagai Berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Capparales
Famili : Moringaceae
Genus : *Moringa*
Species : *Moringa oleifera* Lam (Nurcahyati, 2014).

Morfologi Tanaman Kelor

Akar

Tanaman kelor memiliki akar tunggang yang berwarna putih atau berwarna ungu menyerupai lobak. Kulit akar berasa pedas dan berbau tajam, dari dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus tapi terang dan melintang, tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam berserabu (Sandi *dkk.*, 2019).

Batang

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman kelompok perdu yang mampu tumbuh subur mencapai 7-11 meter. Merupakan tumbuhan yang berbatang

dan termasuk jenis batang berkayu, sehingga batangnya keras dan kuat, berbentuk bulat (*teres*) dan permukaannya kasar dengan arah tumbuhnya lurus ke atas (*erectus*) serta memiliki percabangan simpodial (Kristina *dkk.*, 2015).

Daun

Daun kelor memiliki daun berbentuk bulat telur dengan ukuran kecil-kecil tersusun majemuk dalam satu tangkai, dengan warna hijau terang saat muda dan hijau gelap saat dewasa. Panjang daun 1-2 cm, lebar 1-2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah halus (Aminah, 2015).

Bunga

Bunga muncul di ketiak daun (*axillaris*), bertangkai panjang, kelopak berwarna putih agak krem, menebar aroma khas. Bunga kelor berwarna putih kekuning-kuningan dan pelepah bunganya berwarna hijau (Affandi, 2019). Malai terkulai 10-15 cm, memiliki 5 kelopak yang mengelilingi 5 benang sari dan 5 staminodia. Bunga Kelor keluar sepanjang tahun dengan aroma bau semerbak (Krisnandi, 2015).

Buah

Kelor memiliki buah yang berbentuk menyerupai pyramid segitiga dengan Panjang 20-65 cm, berwarna coklat. kelor berbuah setelah berumur 12-18 bulan, dan rata-rata menghasilkan 12 hingga 35 biji. Biji berbentuk bulat dengan lambung semi-permeabel berwarna kecoklatan. Lambung sendiri memiliki tiga sayap putih yang menjalar dari atas ke bawah. Setiap pohon dapat menghasilkan antara 15.000 dan 25.000 biji/tahun, dengan berat rata-rata per biji adalah 0,3 g (Tisya *dkk.*, 2021).

Biji

Biji berbentuk bulat dengan warna kecoklatan. Lambung sendiri memiliki tiga sayap putih yang menjalar dari atas kebawah. Bijinya berbau khas, memiliki bentuk segitiga dan bersayap tiga seperti selaput, dalam bentuk sisir dengan paruk yang menajam. Setiap buahnya mengandung lima sampai dua puluh biji di dalamnya (Jefi, 2018).

Saat ini pemanfaatan tanaman kelor di Indonesia masih terbatas. Sebagian besar masyarakat hanya memanfaatkan daun kelor sebagai pelengkap dalam masakan sehari-hari bahkan di beberapa wilayah di Indonesia pemanfaatan daun kelor lebih banyak dimanfaatkan untuk memandikan jenazah, meluruhkan jimat, dan sebagai pakan ternak. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, terjadi pula perkembangan dan perubahan gaya hidup masyarakat, termasuk pilihan gaya hidup untuk nutrisi sehari-hari. Banyaknya variasi makanan membuat kelor menjadi makanan tradisional yang terkadang tersingkir. Mengingat fungsi dan manfaat tanaman kelor sangat beragam baik dari segi nutrisi, obat-obatan maupun lingkungan, maka informasi tentang manfaat kelor harus disebarluaskan kepada masyarakat agar budidaya dan pemanfaatan dapat optimal (Hasanah *dkk.*, 2019).

Syarat Tumbuh Tanaman Kelor

Iklm

Tanaman kelor dapat ditemukan hingga ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut namun pada umumnya tumbuh baik hanya pada lahan dengan ketinggian mulai dari 0 hingga 700 meter di atas permukaan laut. Secara umum parameter lingkungan yang dibutuhkan tanaman kelor untuk tumbuh dengan baik adalah iklim tropis atau sub tropis, ketinggian 0-2000 m dpl, suhu 25-35°C, curah

hujan 250-2000 mm per tahun, irigasi yang baik diperlukan jika curah hujan kurang dari 800 mm (Nuraeni *dkk.*, 2021).

Tanah

Kelor dapat juga tumbuh pada daerah subtropis dengan semua jenis tanah tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan. tipe tanah berpasir atau lempung berpasir dan pH 5-9 (Sawaludin *dkk.*, 2018). Secara umum parameter lingkungan yang dibutuhkan tanaman kelor untuk tumbuh dengan baik adalah iklim tropis atau sub tropis, ketinggian 0-2000 m dpl, suhu 25-35°C, curah hujan 250-2000 mm per tahun, irigasi yang baik diperlukan jika curah hujan kurang dari 800 mm, tipe tanah berpasir atau lempung berpasir dan pH 5-9 (Krisnandi, 2015). Kelor adalah salah satu tanaman tropis yang paling berguna karena perkembangbiakan relatif mudah melalui cara vegetativ maupun generativ serta rendahnya permintaan akan unsur hara tanah dan air setelah ditanam dan tahan terhadap kekeringan (Anamayi *dkk.*, 2016).

Pemangkasan

Mengingat manfaat dan peranan kelor yang demikian penting dalam berbagai aspek kehidupan, maka perlu dilakukan peningkatan produksi daun. Tinggi rendahnya daun dapat dipengaruhi oleh jumlah cabang pada tanaman. Semakin banyak tunas produktif di ujung ranting, maka kemungkinan munculnya bunga dan buah juga akan semakin banyak (Destifa 2016).

Salah satu teknik untuk mendapatkan tanaman yang memiliki banyak cabang adalah melalui pemangkasan. Pemangkasan bertujuan untuk merangsang munculnya tunas-tunas, yang mana produksi tunas meningkat dengan semakin intensifnya frekuensi pemangkasan (Singh *dkk.*, 2016). Semakin banyak cabang

tanaman maka jumlah daun semakin banyak. jumlah daun berhubungan dengan pertumbuhan batang dimana batang tersusun dari ruas yang merentang diantara buku-buku batang tempat melekatnya daun. Jumlah buku sama dengan jumlah daun sehingga dengan bertambah panjangnya batang akan menyebabkan jumlah daun yang terbentuk juga semakin banyak (Wulandari *dkk.*, 2014)

Peranan Pupuk Daun Gandasil D

Pupuk daun Gandasil D adalah salah satu dari berbagai jenis pupuk daun yang beredar saat ini. Pupuk ini dapat digunakan pada berbagai tanaman baik tanaman tahunan, sayur-sayuran maupun buah-buahan. Pupuk daun gandasil D Mengandung antibiotik (pemusnah kuman) serta vitamin yang berfungsi mengaktifkan sel-sel yang rusak atau mati, mendorong pertumbuhan sel-sel baru, merangsang pertumbuhan batang, daun lebih menghijau serta bunga lebih meningkat (Schmidt, 2015).

Cara pemberiann Gandasil-D adalah dengan menyemprotkan melalui daun. Adapun kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk ini adalah Nitrogen (N) 20%, Kalium bebas Chlor 15%, fosfor 15% dan Magnesium 1% dilengkapi dengan unsur -unsur Mangan (Mn), boron (B), Tembaga (Cu), Kobal (Co) dan Seng (Zn) serta vitamin-vitamin untuk pertumbuhan tanaman seperti Aneurin, Lactoflavin dan Nicotinic acid amide. Konsentrasi anjuran adalah 10-30 g/10 l air atau 1-3 g/l air dengan interval pemberian atau penyemprotan setiap tujuh hari sekali. (Ali, 2017).

Marliah dan Jumini (2009) mengatakan bahwa pupuk Gandasil D berpengaruh nyata terhadap panjang dan berat buah/tanaman. Pertumbuhan dan hasil terbaik didapat pada penggunaan pupuk Gandasil D 2 g/ 1 air. Smith (2015) juga mengatakan pemberian Gandasil-D 3 gr/l air dapat meningkatkan

pertumbuhan tanaman selada. Trisnawan, (2018) juga mengatakan bahwa pemberian Gandasil-D berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan volume akar tanaman selada, dengan perlakuan terbaik yaitu pemberian Gandasil-D 4 g/l air.

Peranan Pupuk NPK

Pupuk NPK (Nitrogen Phosfor Kalium) merupakan pupuk majemuk cepat tersedia yang paling dikenal saat ini. Bentuk pupuk NPK yang sekarang beredar di 2 pasaran adalah pengembangan dari bentuk-bentuk NPK lama yang kadarnya masih rendah. Kadar NPK yang banyak beredar adalah 16-16-16 dan 8-20-15. Kadar lain yang tidak terlalu umum beredar adalah 6-12-15, 12-12-12 atau 20-20-20. Tiga tipe pupuk NPK tersebut juga sangat populer karena kadarnya cukup tinggi dan memadai untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Simorangkir, 2018).

Pupuk majemuk yang umum digunakan petani adalah pupuk NPK 16:16:16 (termasuk N, PO₅, K₂O). Pupuk NPK 16:16:16 mengandung unsur hara seimbang yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk NPK 16:16:16 ini diberikan sebagai perlakuan tanaman dalam waktu 1 minggu setelah tanam (MSP) sesuai dengan perlakuan dosis tanaman adalah 5 g/t, 10 g/t, dan 15 g/t (Hasyiatun *dkk.*, 2015). Pemberian pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap tinggi tanaman 10 MSP, jumlah daun tanaman umur 6 dan 8 MSP, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya (Sinulingga *dkk.*, 2015).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Desember 2024 – Februari 2025 di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl. Tuar No 65 Kecamatan Medan Amplas dengan ketinggian tempat \pm 27 mdpl.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah kelor berumur 3 Tahun, Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gergaji Pemangkasan, penggaris, gembor, ember, plang ulangan, plang perlakuan, plang sampel, timbangan analitik, kamera, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Rancangan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak kelompok (RAK) Faktorial dengan dua factor yang diteliti yaitu:

1. Faktor perlakuan Konsentrasi Gandasil D (G) dengan 4 taraf :

G₀ : 0 g/l air (kontrol)

G₁ : 2 g/l air/plot

G₂ : 4 g/l air/plot

G₃ : 6 g/l air/plot

2. Faktor perlakuan dosis NPK 16-16-16 (N) dengan 4 taraf :

N₀ : 0 g/tanaman (kontrol)

N₁ : 30 g/tanaman

N₂ : 60 g/tanaman

N₃ : 90 g/tanaman

Jumlah kombinasi perlakuan $4 \times 4 = 16$ kombinasi, yaitu :

G_0N_0	G_1N_0	G_2N_0	G_3N_0
G_0N_1	G_1N_1	G_2N_1	G_3N_1
G_0N_2	G_1N_2	G_2N_2	G_3N_2
G_0N_3	G_1N_3	G_2N_3	G_3N_3

Jumlah ulangan	: 3 Ulangan
Jumlah plot penelitian	: 48 plot
Jumlah tanaman per plot	: 4 Tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	: 2 Tanaman
Jumlah tanaman sampel keseluruhannya	: 96 Tanaman
Jumlah tanaman Seluruhnya	: 192 Tanaman
Jarak antar plot	: 100 cm
Jarak antar ulangan	: 150 cm
Jarak antar tanaman	: 100 cm x 100 cm
Ukuran plot	: 100 cm x 100 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 sebagai berikut :

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

Keterangan:

Y_{ijkl} : Nilai pengamatan

μ : Nilai rata-rata umum

p_i : Efek dari ulangan ke-i

- α_j : Efek dari perlakuan faktor pupuk Gandasil D pada taraf ke-j
- β_k : Efek dari perlakuan faktor pupuk NPK 16-16-16 pada taraf ke-k
- $(\alpha\beta)_{jk}$: Efek interaksi dari faktor pupuk Gandasil D pada taraf ke-j dan faktor NPK 16-16-16 pada taraf ke-k
- \sum_{ijk} : Efek error pada ulangan ke-i, faktor pupuk Gandasil D pada taraf ke-j dan faktor NPK 16-16-16 pada taraf ke-k

Pelaksanaan Penelitian

Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan tanaman kelor berumur 3 (tiga) tahun yang berada pada lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara di Jl. Tuar, Medan Amplas, Kota Medan.

Persiapan Areal Lahan

Lahan dibersihkan terlebih dulu dari sisa tanaman, bebatuan dan gulma. Sisa gulma dan kotoran dibuang dari areal tanaman. Membersihkan lahan ini memiliki fungsi agar menghindari serangan hama, penyakit dan mencegah tumbuhnya tanaman pengganggu. Pembersihan dilakukan secara manual, yaitu dengan menggunakan alat seperti parang babat dan cangkul.

Pemangkasan

Pemangkasan pada penelitian ini merupakan pemangkasan habis, yaitu yang tertinggal hanya batang utama setinggi 1 meter dari permukaan tanah. Pemangkasan tanaman kelor dilakukan dengan cara memotong batang utama, dengan menggunakan gergaji tajam dan dilakukan pada pagi hari. Pemangkasan dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi pengelupasan pada kulit kayu yang dapat menyebabkan kematian tanaman.

Aplikasi Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK

Aplikasi Pupuk Gandasil D dan NPK 16-16-16 diaplikasikan pada tanaman kelor selama 3 kali dengan interval waktu 2 minggu sekali dengan dosis yang telah ditentukan sesuai perlakuan

Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan setiap 1 kali sehari yaitu pada sore hari pukul 17.00 WIB dan disesuaikan dengan kondisi lahan untuk menghindari terjadinya kekeringan pada lahan yang akan menghambat pertumbuhan (pertunasan) tanaman kelor. Penyiangan pada areal pertanaman dengan cara manual dan kimia, manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh sedangkan pengendalian kimia dengan cara di semprot menggunakan herbisida dengan bahan aktif glifosat.

Pembumbunan

Pembumbunan dilaksanakan secara manual dengan membumbun di sekitar piringan. Pembumbunan bertujuan untuk mencegah terjadinya genangan air, efisiensi penyerapan zat hara, memperbaiki porositas tanah dan menutup perakaran yang muncul ke permukaan tanah.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mengutip hama yang muncul serta menggunakan insektisida dan fungisida ketika terjadi gejala serangan hama dan penyakit.

Parameter Pengamatan

Tinggi Tunas (cm)

Pengamatan tinggi tunas dilakukan 2 minggu setelah pemangkasan (MSP).

Pengukuran dilaksanakan pada minggu ke 2, 4, 6 dan 8 MSP.

Jumlah Tunas (tunas)

Pengamatan jumlah tunas dilaksanakan ketika tunas tanaman telah muncul dari batang pada umur 2 MSP. Pengamatan dilaksanakan pada umur 2, 4, 6 dan 8 MSP dengan menghitung secara manual jumlah tunas yang telah tumbuh sempurna.

Jumlah Cabang (cabang)

Pengamatan jumlah cabang dilakukan pada 2 MSP terhadap semua cabang yang tumbuh dari tunas. Pengamatan jumlah cabang dilakukan pada umur 2, 4, 6 dan 8 MSP.

Bobot Basah Daun Per Tanaman (g)

Penimbangan bobot basah per tanaman dilakukan ketika umur 8 MSP dengan cara menimbang seluruh daun tanaman kelor yang ada pada semua tanaman sampel dengan menggunakan timbangan analitik kemudian di rata-ratakan.

Bobot Basah Daun Per Plot (g)

Penimbangan bobot basah per plot dilakukan ketika umur 8 MSP dengan cara menimbang berat seluruh daun tanaman kelor yang ada pada setiap plot dengan menggunakan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tunas

Data mengenai tinggi tunas dengan perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP, beserta analisis sidik ragamnya, dapat dilihat pada Lampiran 4-11. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, perlakuan pupuk Gandasil D, pupuk NPK 16-16-16, serta interaksi keduanya tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tunas pada setiap periode pengamatan, sebagaimana tertera pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan pupuk Gandasil D tidak berpengaruh signifikan terhadap tinggi tunas pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP. Meskipun secara statistik belum menunjukkan respons yang nyata, terdapat tren peningkatan tinggi tunas setiap minggunya. Pemberian pupuk Gandasil D dengan dosis 6 g/l air per plot (G₃) menghasilkan tinggi tunas tertinggi, yaitu 108,08 cm, dibandingkan dengan perlakuan dosis lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun perbedaan tidak signifikan secara statistik, peningkatan dosis pupuk Gandasil D cenderung mendorong pertumbuhan tinggi tunas yang lebih baik.

Ketidakefektifan pupuk Gandasil D terhadap tinggi tunas tanaman kelor pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP dapat disebabkan oleh karakteristik pupuk yang lebih difokuskan untuk pertumbuhan daun dibandingkan batang atau tunas. Hal ini sesuai dengan penelitian Ulva *dkk.*, (2019) bahwa kandungan Gandasil D lebih mendukung pembentukan hijauan daripada pemanjangan tunas, yang umumnya memerlukan nitrogen lebih tinggi atau hormon pertumbuhan spesifik. Selain itu, faktor lingkungan seperti kesuburan tanah, intensitas cahaya matahari, dan kondisi

air juga berperan penting dalam pertumbuhan tunas. Jika tanaman sudah mendapatkan nutrisi cukup dari tanah, maka tambahan pupuk daun mungkin tidak memberikan efek signifikan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan tinggi tunas kelor, perlu dipertimbangkan penggunaan pupuk dengan komposisi lebih sesuai atau pengelolaan lingkungan tumbuh yang lebih optimal.

Tabel 1. Tinggi Tunas dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 2, 4, 6 dan 8 MSP

Perlakuan	Tinggi Tunas			
	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP
Pupuk Gandasil D (cm)			
G ₀	16,00	43,63	84,79	95,79
G ₁	17,92	54,17	100,50	114,33
G ₂	15,42	49,17	92,04	106,46
G ₃	15,83	50,67	92,13	108,08
Pupuk NPK 16-16-16				
N ₀	14,79	44,54	83,25	97,00
N ₁	18,38	56,58	105,29	119,63
N ₂	15,96	46,50	90,54	104,96
N ₃	16,04	50,00	90,38	103,08
Kombinasi (GxN)				
G ₀ N ₀	12,17	29,17	61,33	68,83
G ₀ N ₁	20,00	55,00	107,67	122,50
G ₀ N ₂	16,67	40,50	75,83	94,17
G ₀ N ₃	15,17	49,83	94,33	97,67
G ₁ N ₀	17,00	52,67	98,00	114,17
G ₁ N ₁	19,50	56,50	103,67	117,00
G ₁ N ₂	19,50	57,00	107,67	117,50
G ₁ N ₃	15,67	50,50	92,67	108,67
G ₂ N ₀	13,83	48,00	90,00	106,33
G ₂ N ₁	17,50	59,50	112,33	125,67
G ₂ N ₂	13,17	44,50	82,50	96,83
G ₂ N ₃	17,17	44,67	83,33	97,00
G ₃ N ₀	16,17	48,33	83,67	98,67
G ₃ N ₁	16,50	55,33	97,50	113,33
G ₃ N ₂	14,50	44,00	96,17	111,33
G ₃ N ₃	16,17	55,00	91,17	109,00

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan pupuk NPK 16-16-16 tidak berpengaruh signifikan terhadap tinggi tunas pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP. Meskipun secara

statistik belum menunjukkan respons yang nyata, terdapat tren peningkatan tinggi tunas setiap minggunya. Pemberian pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 30 g/tanaman (N_1) menghasilkan tinggi tunas tertinggi, yaitu 119,63 cm, sementara dosis 90 g/tanaman justru menghasilkan tinggi tunas lebih rendah, yaitu 103,08 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk tidak selalu berbanding lurus dengan pertumbuhan tinggi tunas, kemungkinan karena faktor lain seperti efisiensi penyerapan nutrisi atau kondisi lingkungan.

Pemberian pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 30 g/tanaman menunjukkan pertumbuhan tinggi tunas tanaman kelor yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 90 g/tanaman, kemungkinan karena efektivitas penyerapan nutrisi yang lebih optimal pada dosis yang lebih rendah. Pada dosis 30 g/tanaman, unsur nitrogen, fosfor, dan kalium tersedia dalam jumlah yang cukup untuk merangsang pertumbuhan tunas tanpa menyebabkan efek negatif seperti kelebihan garam tanah atau ketidakseimbangan nutrisi. Sebaliknya, dosis 90 g/tanaman dapat menyebabkan kelebihan unsur hara, yang dapat menghambat penyerapan air dan nutrisi esensial lainnya, sehingga menghambat pertumbuhan tunas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nuryani *dkk.*, (2019) bahwa pemberian pupuk dalam dosis yang terlalu tinggi tidak selalu meningkatkan pertumbuhan tanaman, tetapi justru dapat berdampak negatif akibat *over-fertilization*.

Demikian juga interaksi pupuk Gandasil D dengan pupuk NPK 16-16-16 yang tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas tanaman kelor pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya pemberian pupuk yang seimbang. Hal ini sesuai dengan penelitian Alkausar dan Herman, (2023) bahwa kesesuaian komposisi pupuk dengan fase pertumbuhan tanaman, efektivitas

penyerapan nutrisi, serta kondisi lingkungan. Gandasil D yang kaya nitrogen lebih berfokus pada pertumbuhan daun, sementara NPK 16-16-16 memiliki keseimbangan unsur hara yang mungkin tidak cukup spesifik untuk merangsang pemanjangan tunas. Selain itu, jika tanaman sudah memperoleh nutrisi yang cukup dari tanah, pemberian pupuk tambahan tidak selalu memberikan efek signifikan. Faktor eksternal seperti intensitas cahaya, ketersediaan air, dan kondisi tanah juga berperan penting dalam menentukan respons tanaman terhadap pemupukan. Oleh karena itu, diperlukan strategi pemupukan yang lebih terarah, seperti penggunaan pupuk dengan kandungan nitrogen lebih tinggi atau zat pengatur tumbuh yang lebih spesifik untuk meningkatkan tinggi tunas kelor.

Jumlah Tunas

Data jumlah tunas dengan perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP, serta analisis sidik ragamnya, dapat dilihat pada Lampiran 12-19. Hasil Analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Gandasil D berpengaruh signifikan terhadap jumlah tunas pada umur 8 MSP. Pupuk NPK 16-16-16 juga memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP. Interaksi kedua perlakuan menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah tunas pada seluruh periode pengamatan. Peningkatan jumlah tunas ini diduga berkaitan dengan ketersediaan nutrisi yang lebih optimal bagi tanaman. Pupuk Gandasil D berkontribusi dalam penyediaan unsur hara mikro dan makro yang mendukung pertumbuhan tunas. Sementara itu, pupuk NPK 16-16-16 membantu memenuhi kebutuhan unsur hara esensial yang diperlukan untuk perkembangan tunas. Hasil lengkap dari analisis ini disajikan pada Tabel 2.

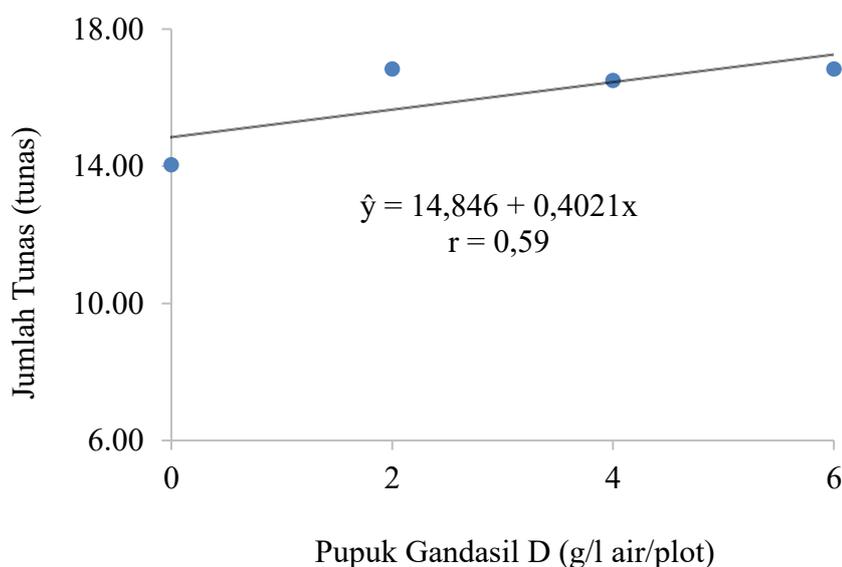
Tabel 2. Jumlah Tunas dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 2, 4, 6 dan 8 MSP

Perlakuan	Jumlah Tunas			
	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP
Pupuk Gandasil D				
 (tunas)			
G ₀	13,21	13,71	13,83	14,04 b
G ₁	16,29	16,50	16,54	16,83 a
G ₂	15,63	16,00	16,13	16,50 ab
G ₃	15,33	15,88	16,38	16,83 a
Pupuk NPK 16-16-16				
N ₀	12,79 b	13,33 b	13,46 b	13,75 b
N ₁	14,88 ab	15,29 ab	15,46 ab	15,79 ab
N ₂	17,96 a	18,25 a	18,46 a	18,71 a
N ₃	14,83 ab	15,21 ab	15,50 ab	15,96 ab
Kombinasi (GxN)				
G ₀ N ₀	6,17 c	7,00 d	7,17 d	7,33 d
G ₀ N ₁	17,33 ab	17,67 ab	17,67 ab	17,67 ab
G ₀ N ₂	17,33 ab	17,67 ab	17,67 ab	17,83 ab
G ₀ N ₃	12,00 bc	12,50 bc	12,83 c	13,33 c
G ₁ N ₀	15,83 b	16,00 ab	16,00 ab	16,00 ab
G ₁ N ₁	13,50 bc	14,00 bc	14,17 bc	14,67 bc
G ₁ N ₂	18,83 ab	18,83 ab	18,83 ab	19,17 ab
G ₁ N ₃	17,00 ab	17,17 ab	17,17 ab	17,50 ab
G ₂ N ₀	15,83 b	16,17 ab	16,17 ab	16,50 ab
G ₂ N ₁	14,33 bc	14,67 bc	14,83 bc	15,33 b
G ₂ N ₂	16,17 ab	16,67 ab	16,83 ab	17,17 ab
G ₂ N ₃	16,17 ab	16,50 ab	16,67 ab	17,00 ab
G ₃ N ₀	13,33 bc	14,17 bc	14,50 bc	15,17 bc
G ₃ N ₁	14,33 bc	14,83 b	15,17 bc	15,50 bc
G ₃ N ₂	19,50 a	19,83 a	20,50 a	20,67 a
G ₃ N ₃	14,17 bc	14,67 bc	15,33 b	16,00 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 2, perlakuan pupuk Gandasil D berpengaruh signifikan terhadap jumlah tunas pada umur 8 MSP. Pemberian dosis 6 g/l air/plot (G₃) menghasilkan jumlah tunas tertinggi, yaitu 16,83 tunas, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 4 g/l dan 2 g/l air/plot. Namun, perlakuan tanpa pupuk Gandasil D menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan, dengan jumlah tunas lebih rendah, yakni 14,04 tunas. Peningkatan jumlah tunas ini diduga terjadi karena pupuk Gandasil D meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial, sehingga

mendukung pertumbuhan tunas secara optimal. Hal ini sesuai dengan penelitian Anam, (2017) bahwa pupuk Gandasil D dapat berpengaruh terhadap jumlah tunas tanaman kelor karena kandungan, terutama unsur nitrogen (N), yang berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif, termasuk pembentukan tunas baru. Fosfor (P) dalam Gandasil D juga berkontribusi terhadap perkembangan akar yang kuat, yang mendukung regenerasi tunas setelah pemangkasan. Selain itu, kalium (K) membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, sehingga tunas dapat tumbuh lebih optimal. Grafik hubungan antara jumlah tunas dan perlakuan pupuk Gandasil D dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Jumlah Tunas dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D Umur 8 MSP

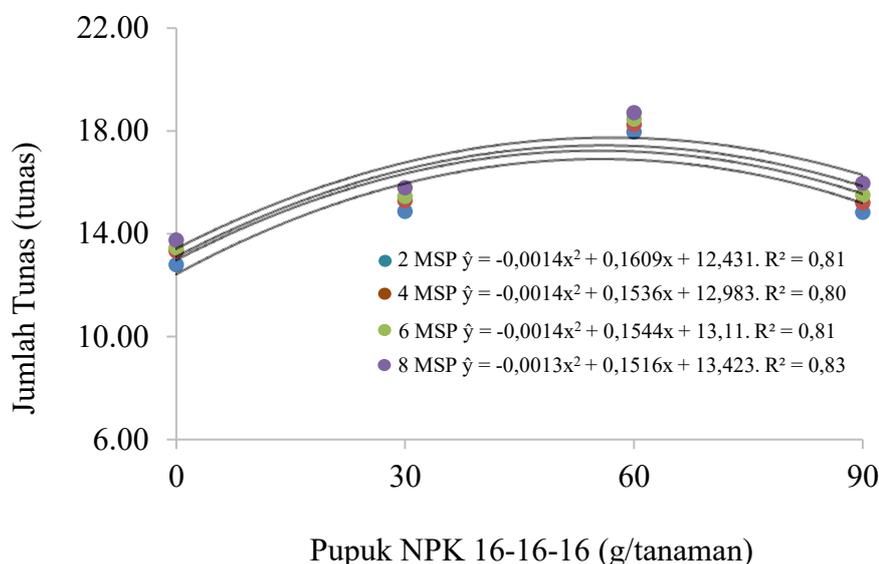
Berdasarkan Gambar 1, jumlah tunas pada umur 8 MSP dengan perlakuan pupuk Gandasil D menunjukkan hubungan linear positif. Estimasi tanpa pemberian pupuk Gandasil D menghasilkan jumlah tunas sebesar $\hat{y} = 14,846$. Dengan penambahan dosis pupuk Gandasil D sebesar 2, 4, dan 6 g/l air/plot, jumlah tunas meningkat sebesar 0,4021 kali. Namun, korelasi yang diperoleh hanya sebesar 0,59 (59%), yang menunjukkan bahwa faktor lain juga mempengaruhi pertumbuhan

tunas. Hasil ini membuktikan bahwa tanpa pemupukan Gandasil D, jumlah tunas cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan 2, 4, dan 6 g/l air/plot. Selain itu, pola pertumbuhan tanaman lebih sesuai dengan hubungan kuadratik dibandingkan hubungan linear.

Pupuk Gandasil D berperan penting dalam meningkatkan jumlah tunas pada tanaman kelor karena kandungan yang mendukung pertumbuhan vegetatif secara optimal. Arifin *dkk.*, (2023) menyatakan bahwa kandungan nitrogen yang tinggi dapat merangsang pembentukan tunas baru dengan mempercepat proses pembelahan sel dan perkembangan jaringan tanaman. Fosfor berperan dalam memperkuat sistem perakaran, sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi lebih efisien untuk mendukung pertumbuhan tunas. Sementara itu, kalium berfungsi meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, yang secara tidak langsung membantu regenerasi tunas setelah pemangkasan. Dengan asupan nutrisi yang seimbang dari Gandasil D, tanaman kelor mengalami peningkatan jumlah tunas yang lebih optimal. Hal ini berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas tanaman secara keseluruhan.

Selain itu, pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh signifikan terhadap jumlah tunas pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP. Berdasarkan Tabel 2, pada umur 8 MSP, pemberian pupuk dengan dosis 60 g/tanaman (N_2) menghasilkan jumlah tunas tertinggi, yaitu 18,71 tunas. Hasil ini tidak berbeda signifikan dengan dosis 90 g/tanaman (N_3), yang menghasilkan 15,96 tunas, serta dosis 30 g/tanaman (N_1), yang menghasilkan 15,79 tunas. Namun, jumlah tunas pada perlakuan N_2 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan N_0 (tanpa pupuk NPK 16-16-16), yang menunjukkan pertumbuhan tunas lebih rendah. Grafik hubungan antara jumlah

tunas dan perlakuan pupuk NPK 16-16-16 pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Jumlah Tunas dengan Perlakuan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 2, 4, 6 dan 8 MSP

Berdasarkan Gambar 2, jumlah tunas dengan perlakuan pupuk NPK 16-16-16 menunjukkan hubungan kuadratik negatif. Pada umur 2 MSP, tanpa pemberian pupuk NPK 16-16-16, jumlah tunas diperkirakan sebesar $\hat{y} = 12,431$. Penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 30 dan 60 g/tanaman meningkatkan jumlah tunas sebesar 0,1609 kali. Namun, pada dosis 90 g/tanaman, pertumbuhan jumlah tunas mengalami penurunan sebesar $0,0014x^2$, dengan nilai korelasi (R) sebesar 0,81 atau 81%, yang dimana dengan pemberian 57,43 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 16,05 tunas. Pada umur 4 MSP, jumlah tunas tanpa pupuk NPK 16-16-16 diperkirakan sebesar $\hat{y} = 12,983$. Penambahan dosis 30 dan 60 g/tanaman meningkatkan jumlah tunas sebesar 0,1536 kali, tetapi pemberian dosis 90 g/tanaman menyebabkan penurunan pertumbuhan jumlah tunas sebesar $0,0014x^2$. Nilai korelasi (R) pada umur ini sebesar 0,80 atau 80%, yang dimana dengan pemberian 54,86 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 17,17 tunas.

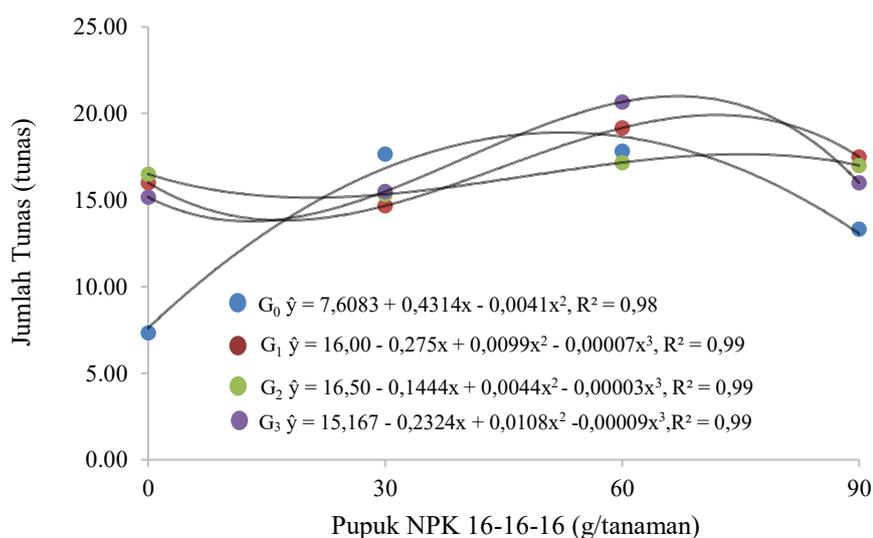
Menunjukkan adanya pengaruh dosis pupuk terhadap jumlah tunas dengan kecenderungan pertumbuhan optimal pada dosis tertentu sebelum mengalami penurunan.

Pada umur 6 MSP, tanpa pemberian pupuk NPK 16-16-16, jumlah tunas diperkirakan sebesar $\hat{y} = 13,11$. Penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 30 dan 60 g/tanaman meningkatkan jumlah tunas sebesar 0,1544 kali. Namun, pada dosis 90 g/tanaman, pertumbuhan jumlah tunas mengalami penurunan sebesar $0,0014x^2$, dengan nilai korelasi (R) sebesar 0,81 atau 81%, yang dimana dengan pemberian 55,14 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 17,38 tunas. Pada umur 8 MSP, jumlah tunas tanpa pemberian pupuk NPK 16-16-16 diperkirakan sebesar $\hat{y} = 13,423$. Penambahan dosis 30 dan 60 g/tanaman meningkatkan jumlah tunas sebesar 0,1516 kali, tetapi pada dosis 90 g/tanaman terjadi penurunan pertumbuhan jumlah tunas sebesar $0,0013x^2$. Nilai korelasi (R) pada umur ini sebesar 0,83 atau 83%, yang dimana dengan pemberian 58,615 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 17,84 tunas. Menunjukkan bahwa dosis pupuk yang lebih tinggi tidak selalu memberikan peningkatan jumlah tunas secara linear, melainkan cenderung menurun setelah mencapai titik optimal.

Pupuk NPK 16-16-16 berperan penting dalam meningkatkan jumlah tunas pada tanaman, terutama karena kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang seimbang mendukung pertumbuhan vegetatif. Pemberian dosis 30 g/tanaman dan 60 g/tanaman menunjukkan peningkatan signifikan dalam jumlah tunas, yang kemungkinan disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang optimal untuk merangsang pertumbuhan tunas baru. Namun, pada dosis 90 g/tanaman, terjadi penurunan jumlah tunas, hal ini sesuai dengan penelitian Kurniawan dan Handoko, (2024)

bahwa diduga akibat efek toksisitas atau ketidakseimbangan nutrisi yang menghambat pertumbuhan tunas. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat ambang batas optimal dalam pemberian pupuk NPK 16-16-16 untuk mencapai hasil pertumbuhan terbaik.

Berdasarkan Tabel 2, kombinasi pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh signifikan terhadap jumlah tunas pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP. Pertumbuhan jumlah tunas tertinggi terjadi pada umur 8 MSP dengan perlakuan pupuk Gandasil D dosis 6 g/l air/plot yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 16-16-16 dosis 60 g/tanaman, menghasilkan 20,67 tunas. Sebaliknya, tanpa pemberian pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16, jumlah tunas yang terbentuk lebih rendah, yaitu 7,33 tunas. Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan unsur hara memegang peran penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk dalam pembentukan tunas. Grafik hubungan antara jumlah tunas dan interaksi pupuk Gandasil D serta pupuk NPK 16-16-16 pada umur 8 MSP dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Jumlah Tunas dengan Kombinasi Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP

Berdasarkan Gambar 3, jumlah tunas umur 8 MSP dengan kombinasi perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 membentuk hubungan kuadratik pada perlakuan G_0 , tanpa diberi kombinasi perlakuan pupuk Gandasil D dengan beberapa dosis pupuk NPK 16-16-16 diperoleh pertumbuhan jumlah tunas yaitu $\hat{y} = 7,6083$ tunas, dengan adanya penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 pertumbuhan jumlah tunas mengalami peningkatan sebesar 0,4314 kali, namun pada pemberian dosis 90 g/tanaman pertumbuhan jumlah tunas mengalami penurunan sebesar $0,0041x^2$ dan diperoleh R (korelasi) sebesar 0,98 (98%), yang dimana dengan pemberian 52,61 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 18,949 tunas. Kombinasi perlakuan G_1 dengan beberapa dosis pupuk NPK 16-16-16 membentuk hubungan kubik dengan persamaan $\hat{y} = 16,00$ tunas, dengan adanya penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 30 g/tanaman pertumbuhan jumlah tunas mengalami penurunan sebesar 0,275 kali, namun pada penambahan dosis 60 g/tanaman mengalami peningkatan sebesar $0,0099x^2$ dan pada penambahan pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 90 g/tanaman mengalami penurunan sebesar $0,00007x^3$ diperoleh R (korelasi) sebesar 0,99 (99%), yang dimana dengan pemberian 16,90 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 13,85 tunas.

Interaksi perlakuan G_2 dengan beberapa dosis pupuk NPK 16-16-16 membentuk hubungan kubik dengan persamaan $\hat{y} = 16,50$ tunas, dengan adanya penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 30 g/tanaman pertumbuhan jumlah tunas mengalami penurunan sebesar 0,1444 kali, namun pada penambahan dosis 60 g/tanaman mengalami peningkatan kembali sebesar $0,0044x^2$ dan pada penambahan pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 90 g/tanaman mengalami

penurunan sebesar $0,00003x^3$ diperoleh R (korelasi) sebesar 0,99 (99%), yang dimana dengan pemberian 20,56 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 15,131 tunas. Kombinasi perlakuan G₃ dengan beberapa dosis pupuk NPK 16-16-16 membentuk hubungan kubik dengan persamaan $\hat{y} = 15,167$ tunas, dengan adanya penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 30 g/tanaman pertumbuhan jumlah tunas mengalami peningkatan sebesar 0,2324 kali, demikian juga dengan penambahan dosis 60 g/plot mengalami peningkatan sebesar $0,0108x^2$, namun pada pemberian dosis 90 g/tanaman pertumbuhan jumlah tunas mengalami penurunan sebesar $0,00009x^3$ dan diperoleh R (korelasi) sebesar 0,99 (99%), yang dimana dengan pemberian 12,78 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 13,775 tunas. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian kombinasi dosis pupuk yang tidak tepat, pertumbuhan jumlah tunas tidak optimal.

Menurut Telaumbanua *dkk.*, (2023) menjelaskan bahwa kombinasi pupuk Gandasil D dengan pupuk NPK 16-16-16 menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah tunas tidak optimal, yang kemungkinan disebabkan oleh ketidakseimbangan nutrisi yang diterima tanaman. Pupuk NPK 16-16-16 memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium dalam jumlah seimbang yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif, sementara Gandasil D merupakan pupuk daun dengan kandungan fosfor dan kalium yang lebih tinggi untuk merangsang pembungaan dan pembuahan. Ketika kedua pupuk ini dikombinasikan, potensi ketidakseimbangan unsur hara, seperti kelebihan fosfor atau kalium, dapat menghambat penyerapan nitrogen yang esensial untuk pembentukan tunas. Akibatnya, alih-alih meningkatkan pertumbuhan tunas, kombinasi ini justru menghambat perkembangan tunas secara optimal.

Selain itu, faktor seperti frekuensi aplikasi dan kondisi lingkungan juga dapat mempengaruhi efektivitas kombinasi pupuk ini terhadap pertumbuhan tunas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dendi *dkk.*, (2019) bahwa pemberian pupuk yang tidak sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman dapat menyebabkan alokasi energi lebih banyak ke pembentukan daun dan akar daripada produksi tunas baru. Di beberapa kasus, kelebihan pupuk daun seperti Gandasil D yang diberikan bersamaan dengan pupuk NPK 16-16-16 dapat mengarah pada akumulasi nutrisi tertentu yang justru menghambat perkembangan tunas akibat efek antagonisme unsur hara. Oleh karena itu, penting untuk menyesuaikan dosis dan metode aplikasi kombinasi pupuk ini agar pertumbuhan tunas dapat berlangsung secara optimal sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Jumlah Cabang

Data jumlah cabang dengan perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP, beserta analisis sidik ragamnya, dapat dilihat pada Lampiran 20-27. Berdasarkan hasil Analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, perlakuan pupuk Gandasil D tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang. Namun, perlakuan pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh signifikan pada umur 2 dan 8 MSP. Sementara itu, kombinasi kedua perlakuan menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang pada umur 4, 6, dan 8 MSP. Hasil lengkap analisis ini sebagaimana tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Cabang dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 2, 4, 6 dan 8 MSP

Perlakuan	Jumlah Cabang			
	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP
Pupuk Gandasil D (cabang)			
G ₀	17,71	20,63	22,58	24,71
G ₁	19,21	22,17	25,00	26,29
G ₂	20,58	20,71	24,17	26,08
G ₃	19,88	22,25	24,21	26,92
Pupuk NPK 16-16-16				
N ₀	16,00 b	20,25	22,13	23,58 b
N ₁	19,79 ab	21,38	23,33	25,92 ab
N ₂	19,71 ab	21,83	25,33	27,83 a
N ₃	21,88 a	22,29	25,17	26,67 ab
Kombinasi (GxN)				
G ₀ N ₀	9,33	13,67 d	14,67 d	15,17 c
G ₀ N ₁	19,50	21,00 bc	22,33 ab	25,83 ab
G ₀ N ₂	21,33	25,17 ab	27,83 a	29,83 a
G ₀ N ₃	20,67	22,67 ab	25,50 ab	28,00 ab
G ₁ N ₀	17,83	24,50 ab	27,50 ab	26,50 ab
G ₁ N ₁	19,50	23,17 ab	24,67 ab	26,83 ab
G ₁ N ₂	17,33	19,67 bc	23,17 b	25,00 ab
G ₁ N ₃	22,17	21,33 bc	24,67 ab	26,83 ab
G ₂ N ₀	20,83	24,17 ab	26,50 ab	29,17 ab
G ₂ N ₁	19,17	19,50 bc	23,00 bc	25,00 ab
G ₂ N ₂	21,33	20,00 bc	24,50 ab	26,67 ab
G ₂ N ₃	21,00	19,17 c	22,67 bc	23,50 bc
G ₃ N ₀	16,00	18,67 cd	19,83 c	23,50 b
G ₃ N ₁	21,00	21,83 b	23,33 ab	26,00 ab
G ₃ N ₂	18,83	22,50 ab	25,83 ab	29,83 a
G ₃ N ₃	23,67	26,00 a	27,83 a	28,33 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

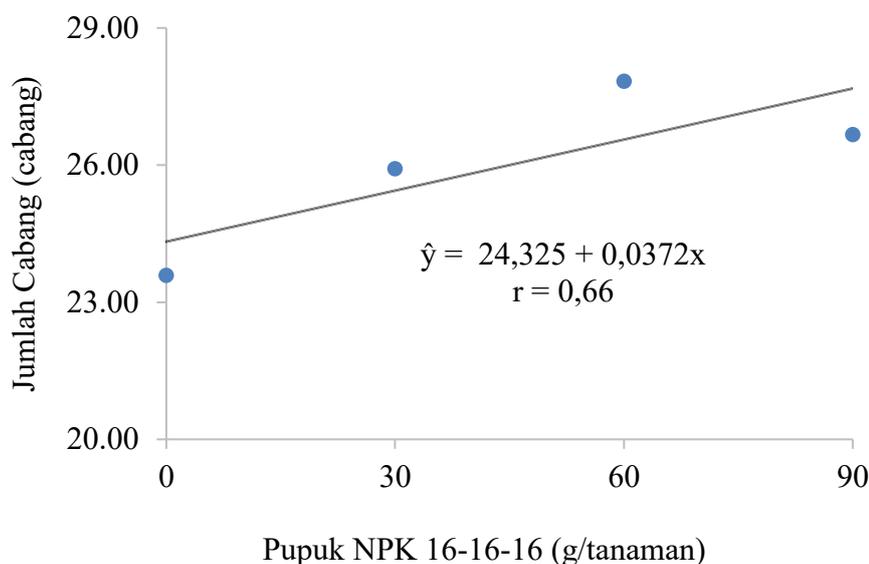
Berdasarkan Tabel 3, perlakuan pupuk Gandasil D tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSP. Meskipun secara statistik belum menunjukkan respon yang signifikan, terdapat kecenderungan peningkatan jumlah cabang setiap minggu. Hal ini mengindikasikan bahwa pupuk Gandasil D tetap memberikan efek positif terhadap pertumbuhan cabang meskipun tidak secara nyata. Perlakuan dengan dosis 6 g/l air/plot (G₃) menghasilkan jumlah cabang tertinggi, yaitu 26,92 cabang. Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan

perlakuan dosis 2 g/l dan 4 g/l air/plot. Perbedaan ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk Gandasil D dapat mendukung pertumbuhan cabang yang lebih optimal. Namun, efektivitasnya mungkin juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi lingkungan dan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi. Dengan demikian, meskipun tidak signifikan secara statistik, pemberian pupuk Gandasil D tetap berpotensi meningkatkan jumlah cabang tanaman.

Pupuk Gandasil D tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah cabang pada tanaman kelor. Kemungkinan, pupuk ini lebih difokuskan untuk mendukung pertumbuhan daun dan bunga daripada merangsang percabangan. Namun, pemberian pupuk Gandasil D dalam dosis yang lebih tinggi cenderung menghasilkan lebih banyak cabang dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi dalam pupuk tetap berkontribusi terhadap perkembangan tanaman secara keseluruhan. Menurut Gandasari (2021), kandungan nitrogen dan fosfor dalam Gandasil D berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman, terutama dalam meningkatkan tinggi tanaman. Meski demikian, peningkatan tinggi tanaman tidak selalu berbanding lurus dengan jumlah cabang yang terbentuk. Faktor lain seperti hormon pertumbuhan juga berperan dalam proses percabangan. Selain itu, ketersediaan ruang yang cukup mempengaruhi kemampuan tanaman dalam mengembangkan cabang baru. Oleh karena itu, meskipun pupuk Gandasil D dapat membantu pertumbuhan secara umum, efeknya terhadap percabangan masih dipengaruhi oleh berbagai faktor lain.

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh signifikan terhadap jumlah cabang pada umur 2 dan 8 MSP. Pemberian pupuk dengan dosis 60 g/tanaman (N_2) menghasilkan jumlah cabang tertinggi, yaitu 27,83

cabang. Jumlah ini tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan dosis 90 g/tanaman (N_3), yang menghasilkan 26,67 cabang. Demikian pula, dosis 30 g/tanaman (N_1) menghasilkan 25,92 cabang, yang juga tidak berbeda nyata dengan N_2 . Namun, jumlah cabang pada perlakuan N_2 berbeda secara signifikan dengan perlakuan N_0 (tanpa pupuk), yang hanya mencapai 23,58 cabang. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 16-16-16 dalam dosis optimal dapat meningkatkan jumlah cabang tanaman kelor. Kandungan nitrogen dalam pupuk NPK berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif, termasuk pembentukan cabang. Fosfor dan kalium juga mendukung perkembangan jaringan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih kokoh. Grafik hubungan antara pupuk NPK 16-16-16 dan jumlah cabang pada umur 8 MSP dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Jumlah Cabang dengan Perlakuan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP

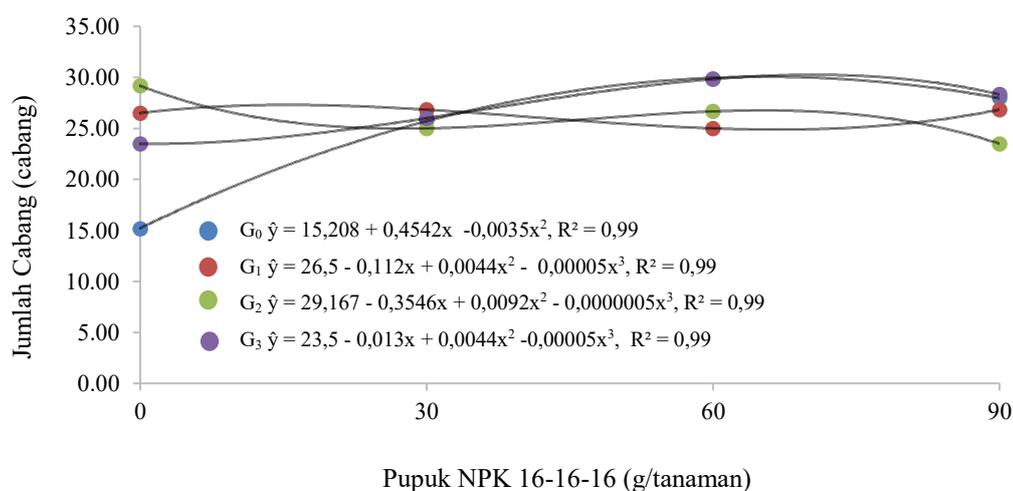
Berdasarkan Gambar 4, jumlah cabang pada umur 8 MSP dengan perlakuan pupuk NPK 16-16-16 menunjukkan hubungan linear positif. Tanpa pemberian pupuk NPK 16-16-16, jumlah cabang diperkirakan sebesar $\hat{y} = 24,325$. Dengan penambahan dosis pupuk sebesar 30, 60, dan 90 g/tanaman, jumlah cabang

mengalami peningkatan sebesar 0,0372 kali. Namun, korelasi antara dosis pupuk dan jumlah cabang hanya sebesar 0,66 (66%), menunjukkan hubungan yang tidak terlalu kuat. Hal ini membuktikan bahwa tanaman yang tidak diberi pupuk NPK 16-16-16 cenderung memiliki jumlah cabang yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang mendapat perlakuan pupuk. Meskipun hubungan yang terbentuk tampak linear, pertumbuhan tanaman sebenarnya lebih sesuai dengan pola hubungan kuadratik. Ini mengindikasikan bahwa ada batas optimal dalam pemberian pupuk NPK 16-16-16 untuk mendukung pembentukan cabang secara maksimal.

Pupuk NPK 16-16-16 berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah cabang pada tanaman kelor, karena kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang seimbang membantu mendukung perkembangan vegetatif secara optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yodita *dkk.*, (2024) bahwa Nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan tunas dan daun baru, fosfor mendukung perkembangan akar yang kuat untuk penyerapan nutrisi yang lebih baik, sementara kalium meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Seiring dengan peningkatan dosis pupuk NPK 16-16-16 yang diberikan, jumlah cabang pada tanaman kelor juga bertambah karena tanaman mendapatkan suplai nutrisi yang cukup untuk memproduksi tunas-tunas baru. Namun, dosis pupuk yang berlebihan tetap perlu dihindari, karena dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi yang justru menghambat pertumbuhan cabang atau menyebabkan efek toksisitas pada tanaman.

Selait itu, interaksi pupuk Gandasil D dengan pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang umur 4, 6 dan 8 MSP. Pertumbuhan

jumlah cabang terbanyak diperoleh pada umur 8 MSP dengan pemberian pupuk Gandasil D dosis 6 g/l air/plot bersamaan dengan pupuk NPK 16-16-16 dosis 60 g/tanaman yaitu 29,83 cabang. Namun, tanpa adanya pemberian pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 menunjukkan pertumbuhan jumlah cabang lebih rendah yaitu 15,17 cabang. Hal ini terjadi karena tanaman tidak mendapatkan asupan nutrisi tambahan yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif secara optimal. Hal ini sesuai dengan penelitian Juna *dkk.*, (2023) bahwa Nitrogen dalam NPK 16-16-16 berperan dalam pembentukan tunas dan cabang baru, sementara fosfor membantu perkembangan akar yang lebih kuat untuk menyerap nutrisi, dan kalium meningkatkan daya tahan tanaman. Begitu pula dengan Gandasil D yang mengandung unsur hara mikro dan makro yang mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Ketiadaan kedua pupuk ini menyebabkan tanaman hanya bergantung pada unsur hara alami dari tanah, yang sering kali tidak cukup untuk memacu pertumbuhan cabang secara maksimal. Grafik hubungan antara jumlah cabang dengan kombinasi pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 umur 8 MSP dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Jumlah Cabang dengan Kombinasi Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP

Berdasarkan Gambar 5, jumlah cabang umur 8 MSP dengan interaksi perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 membentuk hubungan kuadrat pada perlakuan G_0 , tanpa diberi kombinasi perlakuan pupuk Gandasil D dengan beberapa dosis pupuk NPK 16-16-16 diperoleh pertumbuhan jumlah cabang yaitu $\hat{y} = 15,208$ cabang, dengan adanya penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 pertumbuhan jumlah cabang mengalami peningkatan sebesar 0,4542 kali, namun pada pemberian dosis 90 g/tanaman pertumbuhan jumlah cabang mengalami penurunan sebesar $0,0035x^2$ dan diperoleh R (korelasi) sebesar 0,99 (99%), yang dimana dengan pemberian 64,89 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 29.945 cabang. Kombinasi perlakuan G_1 dengan beberapa dosis pupuk NPK 16-16-16 membentuk hubungan kubik dengan persamaan $\hat{y} = 26,50$ cabang, dengan adanya penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 30 g/tanaman pertumbuhan jumlah cabang mengalami peningkatan sebesar 0,112 kali, namun pada penambahan dosis 60 g/tanaman mengalami penurunan sebesar $0,0044x^2$ dan pada penambahan pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 90 g/tanaman mengalami peningkatan sebesar $0,00005x^3$ diperoleh R (korelasi) sebesar 0,99 (99%), yang dimana dengan pemberian 40 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 25,86 cabang.

Interaksi perlakuan G_2 dengan beberapa dosis pupuk NPK 16-16-16 membentuk hubungan dengan persamaan $\hat{y} = 29,167$ cabang, dengan adanya penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 30 g/tanaman pertumbuhan jumlah cabang mengalami penurunan sebesar 0,3546 kali, namun pada penambahan dosis 60 g/tanaman mengalami peningkatan kembali sebesar $0,0092x^2$ dan pada penambahan pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 90 g/tanaman mengalami

penurunan sebesar $0,0000005x^3$ diperoleh R (korelasi) sebesar 0,99 (99%), yang dimana dengan pemberian 20 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 25,751 cabang. Kombinasi perlakuan G₃ dengan beberapa dosis pupuk NPK 16-16-16 membentuk hubungan kubik dengan persamaan $\hat{y} = 23,50$ cabang, dengan adanya penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 30 g/tanaman pertumbuhan jumlah cabang mengalami penurunan sebesar 0,013 kali, namun dengan penambahan dosis 60 g/plot mengalami peningkatan sebesar $0,0044x^2$ dan pada pemberian dosis 90 g/tanaman pertumbuhan jumlah cabang mengalami penurunan kembali sebesar $0,00005x^3$ dan diperoleh R (korelasi) sebesar 0,99 (99%), yang dimana dengan pemberian 57,13 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 27,794 cabang. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian kombinasi dosis pupuk yang tidak tepat, pertumbuhan jumlah cabang tidak optimal.

Perlakuan kombinasi dosis pupuk Gandasil D dengan pupuk NPK 16-16-16 yang tidak tepat dapat menyebabkan pertumbuhan jumlah cabang tanaman tidak optimal. Jika dosis terlalu rendah, tanaman mungkin tidak mendapatkan cukup nutrisi untuk merangsang pembentukan cabang baru. Sebaliknya, jika dosis terlalu tinggi, kelebihan unsur hara seperti nitrogen dapat memicu pertumbuhan vegetatif yang berlebihan pada daun dan batang, tetapi justru menghambat pembentukan cabang. Hal ini sesuai dengan penelitian Agung *dkk.*, (2023) bahwa ketidakseimbangan antara fosfor dan kalium dapat mengganggu penyerapan nutrisi lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tunas dan percabangan. Oleh karena itu, diperlukan dosis yang tepat agar tanaman dapat memanfaatkan nutrisi secara optimal untuk menghasilkan jumlah cabang yang lebih banyak.

Interkasi pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh signifikan terhadap jumlah cabang kelor karena keduanya menyediakan unsur hara esensial yang mendukung pertumbuhan vegetatif. Pupuk Gandasil D yang kaya akan fosfor dan kalium berperan dalam mempercepat pembentukan tunas serta memperkuat struktur cabang. Hal ini sejalan dengan penelitian Hamid dan Azizah (2024), yang menyatakan bahwa kandungan fosfor dan kalium dalam Gandasil D membantu mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman. Hasby dkk. (2024) juga menambahkan bahwa pupuk NPK 16-16-16 memberikan keseimbangan optimal antara nitrogen, fosfor, dan kalium untuk meningkatkan jumlah serta kekuatan cabang kelor. Kombinasi kedua pupuk ini meningkatkan efisiensi fotosintesis dan mempercepat metabolisme tanaman. Selain itu, sinergi antara nitrogen, fosfor, dan kalium merangsang pembelahan serta pemanjangan sel pada jaringan tanaman. Akibatnya, tanaman kelor menghasilkan lebih banyak cabang yang kokoh dan lebih tahan terhadap faktor lingkungan.

Bobot Basah Daun per Tanaman

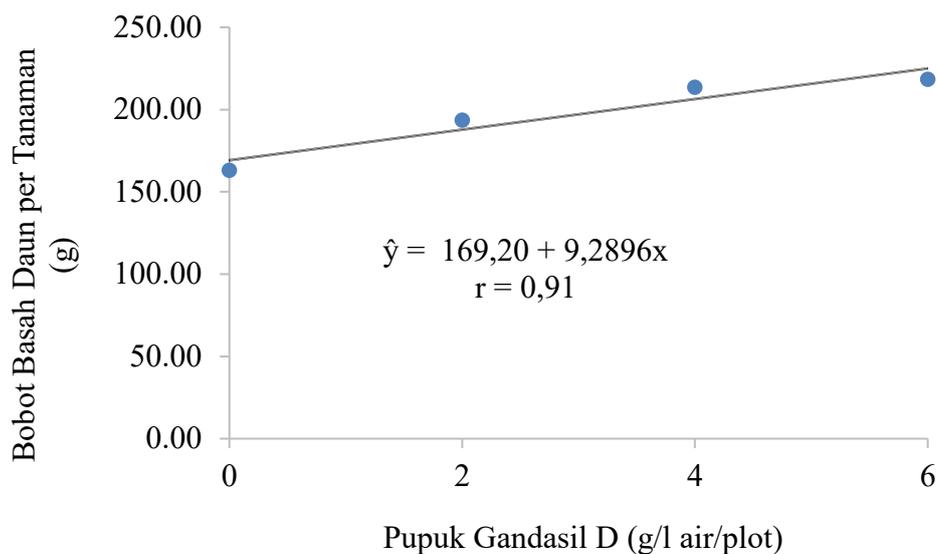
Bobot basah daun per tanaman dengan perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 umur 8 MSP, beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 28-29. Berdasarkan hasil Analisis sidik ragam dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, mengindikasikan bahwa perlakuan pupuk Gandasil D dan pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh nyata terhadap bobot basah daun per tanaman, namun kombinasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah daun per tanaman umur 8 MSP, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Basah Daun per Tanaman dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP

Peralakuan Pupuk NPK	Pupuk Gandasil D				Rataan
	G ₀	G ₁	G ₂	G ₃	
 (g)				
N ₀	137,33	187,17	199,33	142,67	166,63 b
N ₁	158,50	174,00	185,17	203,67	180,33 ab
N ₂	164,50	258,67	239,50	264,67	231,83 a
N ₃	191,83	154,00	230,00	262,17	209,50 ab
Rataan	163,04 b	193,46 ab	213,50 ab	218,29 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4, perlakuan pupuk Gandasil D berpengaruh signifikan terhadap bobot basah daun per tanaman pada umur 8 MSP. Bobot basah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan dosis 6 g/l air/plot (G₃), yaitu 218,29 g, yang berbeda tidak nyata dibandingkan dengan dosis 2 g/l dan 4 g/l air/plot. Namun, perlakuan ini tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan perlakuan G₀ (tanpa pupuk Gandasil D), yang menghasilkan bobot basah daun sebesar 163,04 g. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk Gandasil D pada dosis 6 g/l air/plot mampu mendukung pertumbuhan daun secara optimal dibandingkan dengan dosis lainnya. Manurung *dkk.*, (2020) menyatakan bahwa dosis optimal pupuk berada pada 6 g/l, yang dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis tanpa menimbulkan efek negatif seperti toksisitas atau ketidakseimbangan nutrisi. Menariknya, tanaman tanpa perlakuan pupuk Gandasil D justru memiliki bobot basah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 2 g/l dan 4 g/l air/plot. Hal ini mengindikasikan bahwa dosis yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menghambat penyerapan nutrisi dan mengurangi efektivitas pertumbuhan tanaman kelor. Grafik hubungan antara bobot basah daun per tanaman dengan perlakuan pupuk Gandasil D dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Bobot Basah Daun per Tanaman dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D Umur 8 MSP

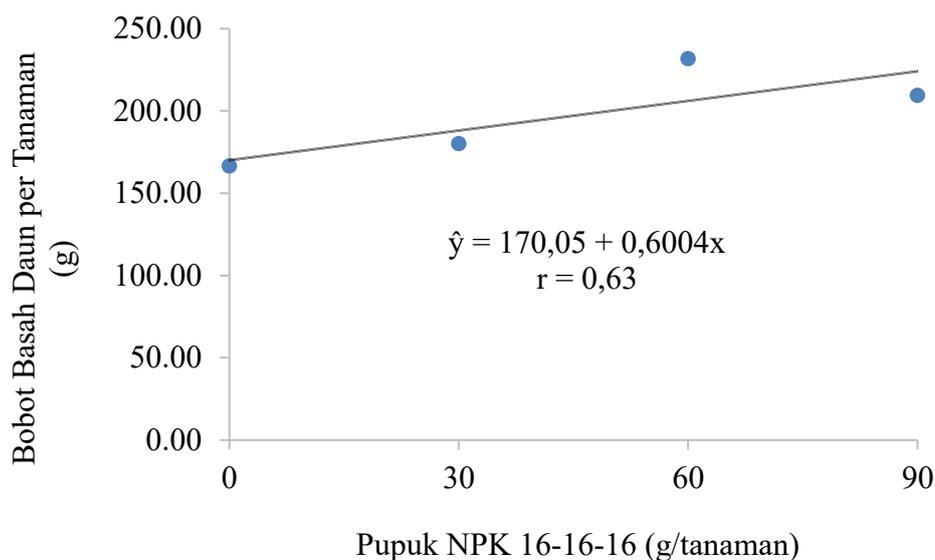
Berdasarkan Gambar 6, bobot basah daun per tanaman pada umur 8 MSP menunjukkan hubungan linear positif dengan pemberian pupuk Gandasil D. Tanpa pemberian pupuk, estimasi bobot basah daun per plot adalah 169,20 g. Penambahan dosis pupuk Gandasil D sebesar 2, 4, dan 6 g/l air/plot meningkatkan bobot basah daun secara bertahap. Kenaikan bobot basah daun tercatat sebesar 9,2896 kali seiring dengan peningkatan dosis pupuk. Nilai korelasi (R) sebesar 0,91 atau 91% menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara dosis pupuk Gandasil D dan bobot basah daun per tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan dosis pupuk secara konsisten berkontribusi terhadap peningkatan bobot basah daun. Hubungan positif ini menunjukkan bahwa pupuk Gandasil D berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman.

Bobot basah daun per tanaman kelor merupakan indikator penting dalam menilai pertumbuhan vegetatif dan produktivitas tanaman. Pemberian pupuk Gandasil D yang tepat dapat meningkatkan bobot basah daun dengan menyediakan unsur hara makro dan mikro yang mendukung proses fotosintesis dan metabolisme.

Hal ini sesuai dengan penelitian Riry *dkk.*, (2024) menyatakan bahwa kandungan nitrogen dalam Gandasil D berperan dalam pembentukan klorofil, sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis dan produksi biomassa tanaman. Selain itu, fosfor dan kalium dalam pupuk ini berkontribusi terhadap pertumbuhan akar yang lebih kuat, mempercepat penyerapan air dan nutrisi, serta menjaga keseimbangan fisiologis tanaman. Nutrisi yang optimal memungkinkan tanaman kelor menghasilkan daun berukuran lebih besar dengan struktur yang lebih kokoh. Peningkatan ukuran dan kekuatan daun ini berkontribusi langsung pada peningkatan bobot basah daun. Dengan demikian, penggunaan pupuk Gandasil D dalam dosis yang tepat dapat mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman kelor secara optimal.

Nazar *dkk.*, (2024) menambahkan bahwa pemilihan dosis Gandasil D yang sesuai sangat penting untuk menghindari ketidakseimbangan nutrisi yang dapat berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman. Dosis yang terlalu rendah mungkin tidak memberikan nutrisi yang cukup untuk mendukung perkembangan daun secara maksimal, sedangkan dosis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan efek toksik yang justru menghambat pertumbuhan. Penelitian menunjukkan bahwa dosis optimal Gandasil D, seperti 4 g/l air, mampu memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan bobot basah daun kelor dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah atau lebih tinggi. Dengan pemberian yang tepat, tanaman kelor tidak hanya memiliki tingkat pertumbuhan yang optimal, tetapi juga kualitas daun yang lebih baik, yang bermanfaat bagi konsumsi manusia maupun industri herbal yang memanfaatkan daun kelor sebagai bahan baku utama.

Berdasarkan Tabel 4, perlakuan pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh signifikan terhadap bobot basah daun per tanaman umur 8 MSP. Pemberian pupuk dengan dosis 60 g/tanaman (N_2) menghasilkan bobot basah daun per tanaman tertinggi, yaitu 231,83 g. Jumlah ini tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan dosis 90 g/tanaman (N_3), yang menghasilkan 209,50 g. Demikian pula, dosis 30 g/tanaman (N_1) menghasilkan 180,33 g, yang juga tidak berbeda nyata dengan N_2 . Namun, bobot basah daun pada perlakuan N_2 berbeda secara signifikan dengan perlakuan N_0 (tanpa pupuk), yang hanya mencapai 166,63 g. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 16-16-16 dalam dosis optimal dapat meningkatkan bobot basah daun tanaman kelor. Kandungan nitrogen dalam pupuk NPK berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif, termasuk dalam proses produksi biomasa daun. Fosfor dan kalium juga mendukung perkembangan jaringan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih baik. Grafik hubungan antara pupuk NPK 16-16-16 dan bobot basah daun per tanaman pada umur 8 MSP dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Bobot Basah Daun per Tanaman dengan Perlakuan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP

Berdasarkan Gambar 7, bobot basah daun per tanaman pada umur 8 MSP dengan perlakuan pupuk NPK 16-16-16 menunjukkan hubungan linear positif. Tanpa pemberian pupuk NPK 16-16-16, bobot basah daun per tanaman diperkirakan sebesar $\hat{y} = 170,05$ g. Dengan penambahan dosis pupuk sebesar 30, 60, dan 90 g/tanaman, bobot basah daun per tanaman mengalami peningkatan sebesar 0,6004 kali. Namun, korelasi antara dosis pupuk dan bobot basah daun per tanaman hanya sebesar 0,63 (63%), menunjukkan hubungan yang tidak terlalu kuat. Hal ini membuktikan bahwa tanaman yang tidak diberi pupuk NPK 16-16-16 cenderung memiliki bobot basah daun per tanaman yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang mendapat perlakuan pupuk. Meskipun hubungan yang terbentuk tampak linear, pertumbuhan tanaman sebenarnya lebih sesuai dengan pola hubungan kuadratik. Ini mengindikasikan bahwa ada batas optimal dalam pemberian pupuk NPK 16-16-16 untuk mendukung bobot basah daun secara maksimal.

Pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh secara signifikan terhadap bobot basah daun per tanaman pada kelor karena mengandung unsur hara esensial dalam perbandingan seimbang yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Laia dan Alfarisi, (2024) bahwa Nitrogen (N) dalam pupuk ini berperan dalam pembentukan klorofil dan protein, yang meningkatkan laju fotosintesis dan produksi biomassa daun. Fosfor (P) mendukung perkembangan sistem akar yang kuat, sehingga tanaman lebih efisien dalam menyerap air dan nutrisi. Kalium (K) berkontribusi dalam pengaturan tekanan osmotik sel, memperkuat dinding sel, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Kombinasi ketiga unsur ini mendorong pertumbuhan daun yang

optimal, meningkatkan luas daun, serta mempertahankan kadar air dalam jaringan tanaman, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan bobot basah daun per tanaman.

Bobot Basah Daun per Plot

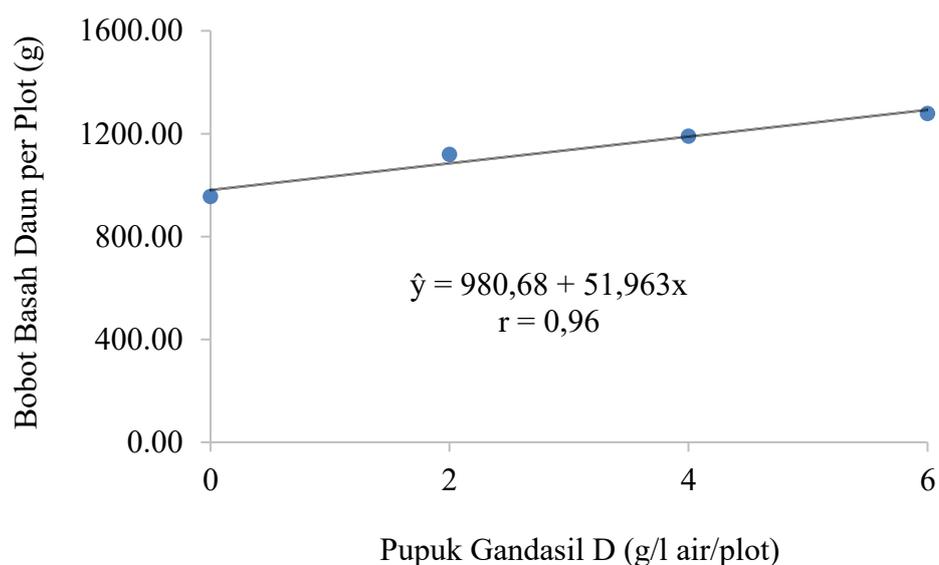
Bobot basah daun per plot dengan perlakuan pupuk Gandasil D dan NPK 16-16-16 pada umur 8 MSP tercantum dalam Lampiran 30-31, beserta hasil analisis sidik ragamnya. Berdasarkan Analisis sidik ragam menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, kedua perlakuan menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot basah daun per tanaman. Pupuk Gandasil D secara signifikan meningkatkan bobot basah daun dengan menyediakan unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK 16-16-16 juga berkontribusi dalam meningkatkan bobot basah daun dengan menyeimbangkan kebutuhan nitrogen, fosfor, dan kalium. Namun, interaksi antara kedua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap bobot basah daun. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian masing-masing pupuk secara individu sudah cukup efektif dalam meningkatkan bobot basah daun. Kombinasi keduanya tidak menghasilkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi tunggal. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot Basah Daun per Plot dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D dan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP

Peralakuan Pupuk NPK	Pupuk Gandasil D				Rataan
	G ₀	G ₁	G ₂	G ₃	
(g).....				
N ₀	750,67	1097,67	1152,67	1074,67	1018,92 d
N ₁	936,67	1025,33	986,33	1139,00	1021,83 c
N ₂	1031,00	1146,33	1245,00	1265,67	1172,00 b
N ₃	1108,00	1209,00	1379,33	1637,67	1333,50 a
Rataan	956,58 c	1119,58 b	1190,83 ab	1279,25 a	1136,56

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 5, perlakuan pupuk Gandasil D berpengaruh signifikan terhadap bobot basah daun per plot pada umur 8 MSP. Pemberian pupuk Gandasil D dengan dosis 6 g/l air per plot (G_3) menghasilkan bobot basah daun tertinggi, yaitu 1.279,25 g. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan dosis 4 g/l air per plot (G_2), yang mencapai 1.190,83 g. Namun, kedua perlakuan ini berbeda nyata dibandingkan dengan dosis 2 g/l air per plot (G_1), yang menghasilkan bobot basah daun sebesar 1.119,58 g. Sementara itu, perlakuan tanpa pupuk Gandasil D (G_0) menghasilkan bobot basah daun jauh lebih rendah, yaitu 182,25 g. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk Gandasil D hingga 4–6 g/l air per plot dapat meningkatkan bobot basah daun secara signifikan. Peningkatan bobot basah daun ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam pupuk yang mendukung proses fotosintesis dan metabolisme tanaman. Grafik hubungan antara bobot basah daun per plot dengan perlakuan pupuk Gandasil D dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Bobot Basah Daun per Plot dengan Perlakuan Pupuk Gandasil D Umur 8 MSP

Berdasarkan Gambar 8, bobot basah daun per plot pada umur 8 MSP menunjukkan hubungan linear positif dengan pemberian pupuk Gandasil D. Tanpa pemberian pupuk, estimasi bobot basah daun per plot adalah 980,68 g. Penambahan dosis pupuk Gandasil D sebesar 2, 4, dan 6 g/l air per plot meningkatkan bobot basah daun secara bertahap. Kenaikan bobot basah daun tercatat sebesar 51,963 kali seiring dengan peningkatan dosis pupuk. Nilai korelasi (R) sebesar 0,96 atau 96% menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara dosis pupuk Gandasil D dan bobot basah daun per plot. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan dosis pupuk secara konsisten berkontribusi terhadap peningkatan bobot basah daun. Hubungan positif ini menunjukkan bahwa pupuk Gandasil D berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman.

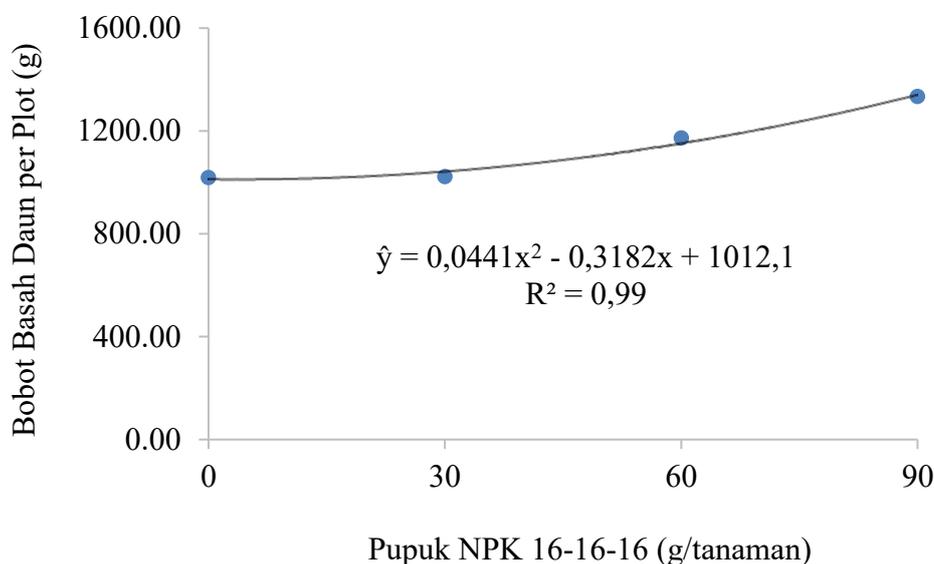
Pupuk Gandasil D berpengaruh terhadap bobot basah daun per plot, di mana peningkatan dosis dari 2, 4, hingga 6 g/l air/plot menunjukkan adanya peningkatan bobot basah daun secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur hara Nitrogen dan Fosfor dalam pupuk Gandasil D memberikan peran penting dalam proses produksi. Hal ini sesuai dengan penelitian Pambudi *dkk.*, (2024) bahwa Nitrogen dalam Gandasil D yang berperan dalam pembentukan klorofil, sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis dan produksi biomassa daun. Selain itu, unsur fosfor dan kalium dalam pupuk ini mendukung pertumbuhan akar yang lebih kuat, memungkinkan tanaman menyerap air dan nutrisi dengan lebih optimal. Seiring bertambahnya dosis pupuk, pasokan nutrisi yang lebih tinggi dapat mendorong pertumbuhan vegetatif yang lebih baik, menghasilkan daun yang lebih besar dan lebih berat per plot. Namun, efektivitas peningkatan ini tetap bergantung pada

faktor lain seperti ketersediaan air, kondisi lingkungan, serta kapasitas tanaman dalam menyerap dan memanfaatkan unsur hara secara efisien.

Perlakuan pupuk NPK 16-16-16 berpengaruh signifikan terhadap bobot basah daun per plot pada umur 8 MSP. Berdasarkan Tabel 2, pemberian pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 90 g/tanaman (N_3) menghasilkan bobot basah daun per plot tertinggi, yaitu 1.333,50 g. Hasil ini berbeda nyata dibandingkan dengan dosis 60 g/tanaman (N_2), yang menghasilkan bobot basah daun sebesar 1.172,00 g, serta dosis 30 g/tanaman (N_1), yang mencapai 1.021,83 g. Selain itu, perlakuan N_3 juga berbeda signifikan dengan perlakuan N_0 (tanpa pupuk NPK 16-16-16), yang menghasilkan bobot basah daun per plot lebih rendah, yaitu 1.018,92 g. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk NPK 16-16-16 hingga 90 g/tanaman dapat meningkatkan bobot basah daun secara signifikan. Namun, perlu dianalisis lebih lanjut apakah peningkatan dosis di atas 90 g/tanaman tetap memberikan efek positif atau justru menurunkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan N_3 (90 g/tanaman) menghasilkan bobot basah daun per plot tertinggi, sementara perlakuan tanpa pupuk NPK 16-16-16 (N_0) menghasilkan bobot basah daun yang lebih rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemberian pupuk NPK dalam jumlah optimal berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi biomassa daun. Hal ini sejalan dengan penelitian Hardiyanti *dkk.*, (2022) yang menyatakan bahwa pemupukan berperan krusial dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Salah satu pupuk yang menyediakan unsur hara esensial bagi tanaman adalah NPK. Pemberian pupuk NPK 16-16-16 sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat secara signifikan memengaruhi produksi biomassa daun dan meningkatkan efisiensi pertumbuhan

tanaman. Garfik hubungan antara bobot basah daun per plot dan perlakuan pupuk NPK 16-16-16 umur 8 MSP dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Bobot Basah Daun per Plot dengan Perlakuan Pupuk NPK 16-16-16 Umur 8 MSP

Berdasarkan Gambar 9, bobot basah daun per plot dengan perlakuan pupuk NPK 16-16-16 menunjukkan hubungan kuadratik positif. Tanpa pemberian pupuk NPK 16-16-16, estimasi bobot basah daun per plot adalah $\hat{y} = 1.012,10$ g. Dengan penambahan dosis pupuk NPK 16-16-16 sebesar 30 dan 60 g/tanaman, bobot basah daun per plot meningkat sebesar 0,3182 kali. Selanjutnya, pada dosis 90 g/tanaman, bobot basah daun per plot mengalami peningkatan sebesar $0,0441x^2$. Korelasi antara dosis pupuk dan peningkatan bobot basah daun memiliki nilai R sebesar 0,99 (99%), yang dimana dengan pemberian 3,607 g/tanaman menunjukkan nilai maksimum sebesar 1012,673 g.

Pupuk NPK 16-16-16 memiliki peran penting dalam meningkatkan bobot basah daun per plot, terutama karena kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang seimbang. Seiring dengan peningkatan dosis pupuk dari 30, 60, hingga 90 g/tanaman, bobot basah daun per plot menunjukkan tren peningkatan yang

signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Manalu *dkk.*, (2021) bahwa Nitrogen dalam pupuk ini berperan dalam pembentukan klorofil yang meningkatkan efisiensi fotosintesis, sementara fosfor mendukung perkembangan sistem perakaran yang lebih kuat untuk penyerapan nutrisi yang optimal. Kalium membantu dalam proses metabolisme dan ketahanan tanaman terhadap tekanan lingkungan, sehingga pertumbuhan vegetatif, termasuk produksi daun, semakin maksimal.

Nisa *dkk.*, (2024) menambahkan bahwa peningkatan dosis pupuk NPK 16-16-16 memberikan pasokan unsur hara yang lebih besar, memungkinkan tanaman untuk mencapai potensi pertumbuhan optimalnya. Dosis 30 g/tanaman sudah mulai meningkatkan bobot basah daun per plot, sementara dosis 60 g/tanaman menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi. Pada dosis 90 g/tanaman, bobot basah daun per plot mencapai tingkat tertinggi, menunjukkan bahwa pada tingkat ini tanaman mampu menyerap dan memanfaatkan nutrisi secara maksimal. Namun, efektivitas pupuk tetap dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi tanah, ketersediaan air, dan kapasitas serapan tanaman. Oleh karena itu, penggunaan pupuk NPK dalam dosis yang tepat sangat penting untuk memastikan pertumbuhan optimal tanpa menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi atau efek negatif lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan pupuk Gandasil D 6 g/l air per plot berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah tunas 16,83 tunas, bobot basah daun per plot 1.279,25 g. dan bobot basah per tanaman dosis 4 g/l air per plot 240,08 g.
2. Perlakuan pupuk NPK 16-16-16 dosis 60 - 90 g/tanaman, Jumlah tunas tertinggi 18,71, jumlah cabang 27,83, bobot basah daun per tanaman 231,83 g dan bobot basah daun per plot 1.333,50 g.
3. Perlakuan pupuk Gandasil D dan NPK 16-16-16 memberikan pengaruh interaksi terhadap jumlah tunas dan jumlah cabang.

Saran

Disarankan pada budidaya tanaman kelor menggunakan pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 60 - 90 g/tanaman dan pupuk Gandasil D dengan dosis 4 – 6 g/l air dapat di aplikasikan untuk meningkatkan produksi daun tanaman kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. 2017. Gandasil - D Pupuk NPK Majemuk untuk Mempercepat Pertumbuhan Daun dan Bunga pada Tanaman.
- Alkausar dan Herman. 2023. Aplikasi Gandasil-D dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Setek Batang Serai (*Cymbopogon citratus*). Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur. 3 (1): 1-13.
- Aminah, S., T. Ramdhan dan M. Yanis. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). Buletin pertanian perkotaan. 5 (2): 35-44.
- Anam, C. 2017. Kajian Aplikasi EM-4 dan Pupuk Gandasil D terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung (*Ipomoea reptana* L.). Jurnal Agroradix. 1 (1): 16-32.
- Anamayi S.E., O.N. Oladele., R.A. Suleiman., E.O. Oloyede and U. Yahaya. 2016. *Effects of Cow Dung and NPK Fertilizer at Different Levels on The Growth Performance and Nutrient Composition of Moringa oleifera*. *Annals of Experimental Biology*. 4 (1):35-39.
- Arifin, S., M. Abror., R.W. Nita., F.I. Hanafi dan S. Juna. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Daun Gandasil D terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Hijau Keriting (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Agriculture. 18 (1): 12-25.
- Dendi., Supriyono dan B. Putra. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Rumput Meksiko (*Euchlaena mexicana*) pada Tanah Ultisol. Stock Peternakan. 1 (1): 1-9.
- Destifa, R.E. 2016. Pengaruh Pemangkasan dan Pemberian Pupuk Majemuk terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Kultivar Citayam. Universitas Lampung. Indonesia.
- Foidl, N., H. Makkar and K. Becker. 2001. *The Miracle Tree. The Multiple Uses of Moringa*. Wagening. Netherlands. Hal: 45-76.
- Gandasari, H. 2021. Pengaruh Pemupukan Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Produksi Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makasar.

- Giawa, O dan A.J. Hutahayan. 2019. Pengaruh Pemberian Trichoderma dan Kompos Paitan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Tapanuli Journals. 1 (2): 502-509.
- Hamid, F.S dan M. Azizah. 2024. Pengaruh Bahan Tanam dan Konsentrasi Pupuk Daun pada Produksi Benih Vegetatif Ubi Jalar Varietas Beta 2. Jurnal Agroteknika. 7 (3): 422-432.
- Hardiyanti, R.A., Hamzah dan A. Andriani. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Merbau Darat (*Intsia palembanica*) di Pembibitan. Jurnal Silva Tropika. 6 (1): 15-22.
- Hasanah, M., E.R. Fitriana., N. Indriati., S. Masruroh., S. Sulastri dan C. Novia. 2019. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Diversifikasi Olahan Daun Kelor. Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian. 10 (1): 41-45.
- Hasby, M.A., M.W. Lestari dan A. Sugianto. 2024. Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Durian dan Pupuk NPK 16-16-16 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Agronisma. 12 (1):84-98.
- Jongschaap, R.E.E. 2008. *A to Z of Jatropha curcas* L. *Claims and Facts on Jatropha curcas* L. Wageningen UR-Plant Research International, Wageningen, The Netherlands. Retrieved from www.jatropha.wur.nl.
- Juna, S., S. Arifin., M. Abror., R.W. Nita dan F.I. Hanafi. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Daun Gandasil D terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Hijau Keriting (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Agriculture. 18 (1): 12-25.
- Kartikawati, A., O. Trisilawati dan I. Darwati. 2017. *Biofertilizer Utilization on Spices and Medicinal Plants*. Jurnal Perspektif. 16 (1): 33-43.
- Kiswondo, S. 2011. Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk Za terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Jurnal Embryo. 8 (1): 9-17.
- Krisnadi, A dan Dudi. 2015. Kelor Super Nutrisi. Bloro: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Hal: 36.
- Kristina, N.N., F. Syahid., Sitti dan Balitro. 2015. Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) untuk Meningkatkan Air Susu Ibu. Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. 20 (3): 26-29.

- Kurniawan, H dan B. Handoko. 2024. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK Mutiara (16-16-16) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). Jurnal Agroteknologi Nahdlatul Ulama Purwokerto. 1 (1): 1-8.
- Laia, O dan S. Alg=faris. 2024. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Jurnal Ilmiah Pertanian. 20 (2): 251-257.
- Manalu, C.J., L.R. Panataria dan V. Simangunsong. 2021. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK 16:16:16. Jurnal Methodagro. 7 (1): 11-14.
- Manurung, F.S., Y. Nurchayati dan N. Setiari. 2020. Pengaruh Pupuk Daun Gandasil D terhadap Pertumbuhan, Kandungan Klorofil dan Karotenoid Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.). Jurnal Biologi Tropika. 3 (1): 24-32.
- Nazar, M., R.J. Sumbayak., O.M. Samosir dan U.D. Agung. 2024. Pengaruh Pemberian Gandasil D dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Jurnal Agrotekda. 8 (1): 32-45.
- Nisa, K., A. Rosmala dan S. Ramadhanty. 2024. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Hayati dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* L. ssp. *Chinensis* (L.)). Jurnal Media Pertanian. 9 (1): 35-43.
- Nuraeni, N., T.I. Noor dan S. Sudrajat. 2019. Proses Produksi dan Pemasaran Agroindustri Teh Celup Daun Kelor di PT. Lentera Bumi Nusantara (Studi Kasus di Desa Ciheras Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh. 6 (3): 627-634.
- Nurahma, A., Alimin, dan W.O. Rustiah. 2013. Analisis Kandungan Zat Besi (Fe) pada Buah Kelor dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) yang Tumbuh di Desa Matajang Kec. Dua Boccoe Kab. Bone. Journal UIN-alauddin.
- Nurchayati dan Erna. 2014. *Khasiat Dahsyat Daun Kelor: Membasmi Penyakit*.
- Nuryani, E., G. Haryono dan Historiawati. 2019. Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk P terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak. Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika. 4 (1): 14-17.

- Pambudi, S., S. Ritawati., K. Roidelindho dan Y. Romadhonah. 2024. Respon Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap Perbedaan Konsentrasi Gandasil D dan Jenis Sumbu secara Hidroponik. *Jurnal Agroteksos*. 34 (3): 785-793.
- Riry, J., J.I. Nendissa dan B.E.L.L. Gomies. 2024. Pengaruh Pupuk Gandasil D dan Konsentrasi Atonik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium grafeolens* L.) pada Media Tanam Pasir. *Jurnal Agrologia*. 13 (1): 64-73.
- Rosmela, 2019. Pengaruh Berbagai Jenis Nutrisi dan Pemberian Berbagai Dosis Gandasil D terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Kepala Mentega (*Lactuca sativa* Var. *Capitata* L.) secara Hidroponik Nft. *Skripsi*. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Said, A.R dan Assagaf. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Desa Batu Boy Kec. Namlea Kab. Buru. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 10 (1).
- Sandi, A., N.S. Muh dan S. Sakka. 2019. Morfologi dan Anatomi Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) pada Berbagai Ketinggian Tempat Tumbuh. *e-J Agrotekbis*. 7 (1): 28-36.
- Santoso, B.B., S. Nyoman dan Jayaputra. 2017. Teknik Pembibitan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dalam Rangka Penyediaan Sumber Pangan Sehat Berkelanjutan di Desa Gumantar Lombok Utara. *Jurnal Siar Ilmuwan Tani* 1 (1): 58-66.
- Sawaludin, S., N. Aluh dan B.S. Bambang. 2018. Pengaruh Berbagai Macam Media terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Asal Stek Batang.
- Simorangkir, J.A. 2018. Respon Pemberian Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata* Sturt). *Doctoral dissertation*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Singh, S., A.S. Bhandari dan S.A. Ansari. 2016. *Stockplant Management for Optimized Rhizogenesis in Tectonagrandis Stem Cuttings*. *New Forest*. 3 (1):91-96.

- Sinulingga, E.S.R., G. Jonathan dan T. Sabrina. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Cair dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. *Jurnal Online Teknologi*. 3 (3): 1219-1225.
- Smith, A 2015. Pengaruh Pupuk Gandasil D (Daun) dan Limbah Ela Sagu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Bimafika*. 7 (1): 827-832.
- Telaumbanua, F.S., F. Lahagu., B.A. Sirait dan U.D. Agung. 2023. Pengaruh Pupuk NNPk 16,16,16 dan Pupuk Gandasil D terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery. *Jurnal Agrotekda*. 7 (1): 13-29.
- Tisya, D., N. Luh., S.K.M. Sali., I. Wayan., S.K.M.B. Mahayana dan I. Made. 2021. Pengaruh Dosis Serbuk Biji Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Kadar Biochemical Oxygen Demand Air Limbah Rumah Pemotongan Ayam Tahun 2021 (Studi dilakukan di industri RPA UD Giri Sari Jalan Siulan, Gang Nusa Indah 4, Penatih, Denpasar Timur)." PhD diss. Jurusan Kesehatan Lingkungan, 2021.
- Tjong, A., A.A. Youlo dan S.P. Diana. 2021. Kandungan Antioksidan pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Potensi sebagai Penurun Kadar Kolesterol Darah. *Biomedik*. 9 (2): 248-254.
- Tomia, L.M dan L. Pelia. 2021. Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong Ungu (*Solanum mengolena*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian (JIMFP)*. 1 (3): 77-81.
- Trisnawan, Y. 2018. Pengaruh NPK Organik dan Gandasil-D terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Ulva, D.A., Supriyono dan Pardono. 2019. Efektivitas Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Sistem Tanpa Olah Tanah. *Jurnal Agrosains*. 21 (2): 29-33.
- Wulandari E., B. Guritno dan N. Aini. 2019. Pengaruh Kombinasi Jumlah Tanaman per Polybag dan Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Var. Venu. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (6): 464-473.

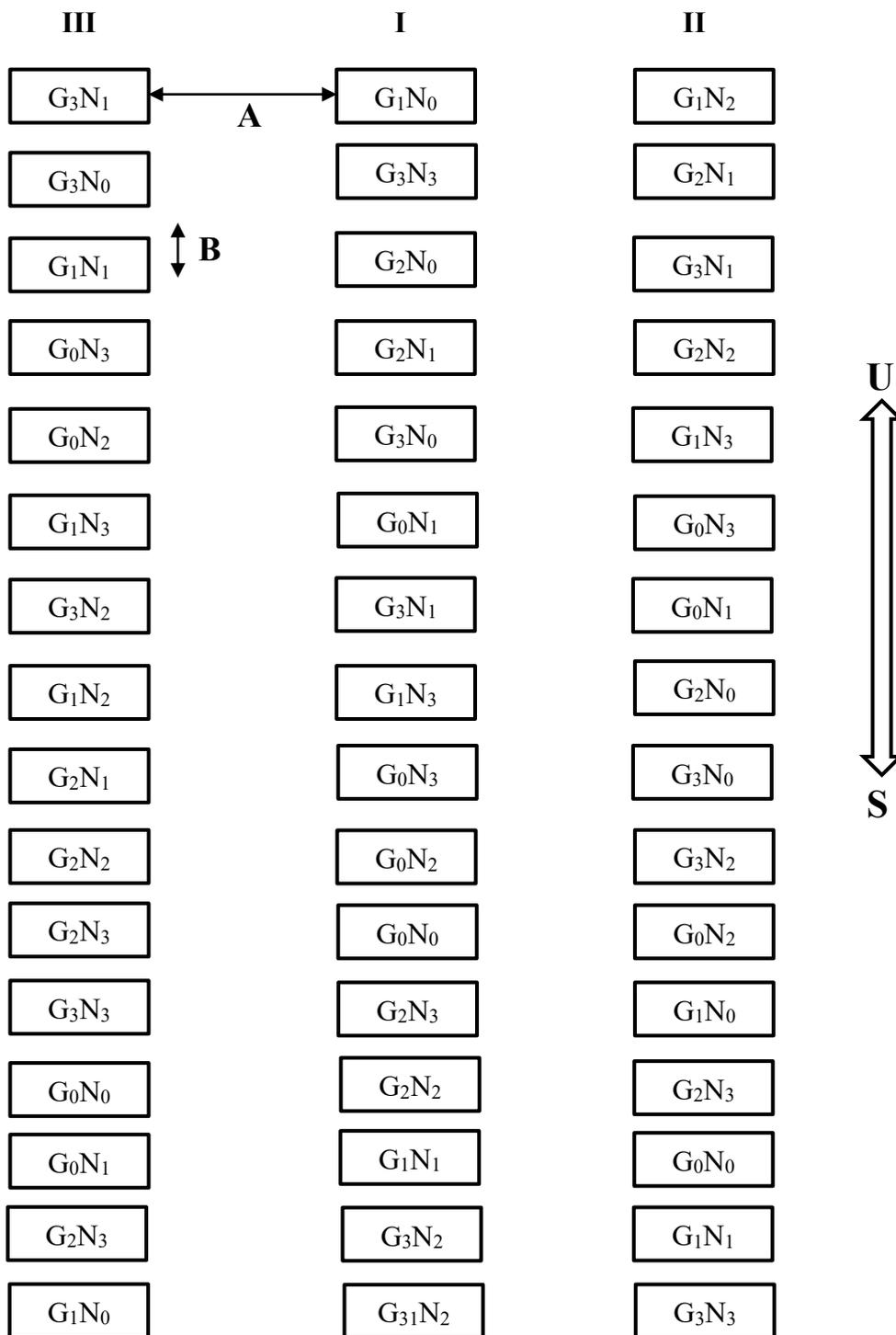
Yodita, Z.P., L. Suryaningsih dan B.B. Santoso. 2024. Pengaruh Media Tanam Campuran dan Dosis Pupuk Npk 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek. 3 (3): 236-245.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Asal	: India utara
Jenis tanaman	: Tanaman berkayu
Tinggi tanaman	: 3-10 m
Bentuk penampang batang	: Bulat, bercabang
Warna batang	: Berbintik hitam dan berwarna putih kotor abu-abu
Jenis daun	: Majemuk
Ukuran daun	: Panjang 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm
Warna daun	: Hijau
Rasa daun	: Sedikit pahit
Warna bunga	: Putih kekuning kuningan
Umur berbunga	: 6-12 bulan
Bentuk buah	: Panjang bersegitiga
Panjang buah	: 20-60 cm
Warna buah	: Buah muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna coklat
Panjang polong	: 20-60 cm
Bentuk biji	: Bulat memiliki tiga sayap putih menjalar dari atas ke bawah
Warna biji	: Kecoklatan
Rasa biji	: Pahit
Baris biji	: Lurus rapat
Ukuran biji	: 1 cm
Jumlah biji polong	: 12-35 biji
Umur panen	: 6-12 bulan
Hasil daun per hektar	: 614 kg
Populasi tanaman per hektar	: 10000 tanaman
Penciri utama	: Berupa semak atau pohon dengan akar yang kuat, berumur Panjang, batangnya berkayu getas (mudah patah), tegak, berwarna putih kotor, berkulit tipis permukaan kasar, dan jarang bercabang
Wilayah adaptasi	: Sesuai di dataran rendah

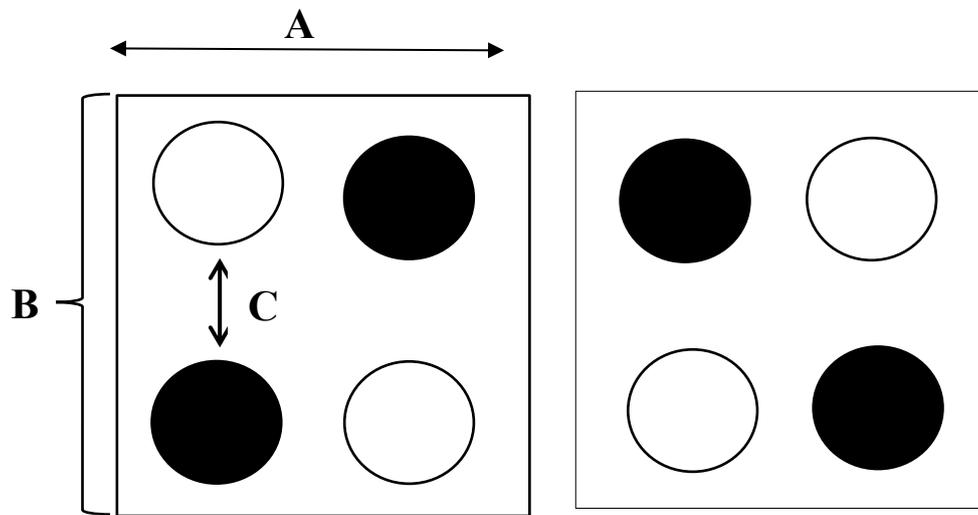
Lampiran 2. Bagan Penelitian Plot Keseluruhan



Keterangan : A = Jarak antar ulangan 100 cm

B = Jarak antar plot 100 cm

Lampiran 3. Bagan Tanaman Sampel



Keterangan:

A : Panjang Plot 100 cm

B : Lebar Plot 100 cm

● : Tanaman Sampel

○ : Bukan Tanaman Sampel

Lampiran 4. Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas 2 Umur MSP (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	12,50	11,00	13,00	36,50	12,17
G ₀ N ₁	21,00	22,00	17,00	60,00	20,00
G ₀ N ₂	16,00	19,50	14,50	50,00	16,67
G ₀ N ₃	17,50	16,00	12,00	45,50	15,17
G ₁ N ₀	16,50	14,00	20,50	51,00	17,00
G ₁ N ₁	17,50	18,00	23,00	58,50	19,50
G ₁ N ₂	23,50	16,00	19,00	58,50	19,50
G ₁ N ₃	11,50	18,50	17,00	47,00	15,67
G ₂ N ₀	15,00	13,50	13,00	41,50	13,83
G ₂ N ₁	19,00	13,50	20,00	52,50	17,50
G ₂ N ₂	10,50	17,00	12,00	39,50	13,17
G ₂ N ₃	19,50	17,00	15,00	51,50	17,17
G ₃ N ₀	12,00	16,50	20,00	48,50	16,17
G ₃ N ₁	12,00	18,50	19,00	49,50	16,50
G ₃ N ₂	19,50	13,50	10,50	43,50	14,50
G ₃ N ₃	19,50	18,00	11,00	48,50	16,17
Total	263,00	262,50	256,50	782,00	
Rataan	16,44	16,41	16,03		16,29

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas Umur 2 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	1,64	0,82	0,07 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	224,92	14,99	1,30 ^{tn}	2,01
G	3	44,42	14,81	1,29 ^{tn}	2,92
Linear	1	5,40	5,40	0,47 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	6,75	6,75	0,59 ^{tn}	4,17
Kubik	1	32,27	32,27	2,80 ^{tn}	4,17
N	3	81,17	27,06	2,35 ^{tn}	2,92
Linear	1	1,07	1,07	0,09 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	36,75	36,75	3,19 ^{tn}	4,17
Kubik	1	43,35	43,35	3,77 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	99,33	11,04	0,96 ^{tn}	2,21
Galat	30	345,36	11,51		
Total	47	571,92			

Keterangan :

tn : tidak nyata

KK : 20,83%

Lampiran 6. Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas Umur 4 MSP (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	24,00	21,50	42,00	87,50	29,17
G ₀ N ₁	67,00	50,50	47,50	165,00	55,00
G ₀ N ₂	42,50	39,00	40,00	121,50	40,50
G ₀ N ₃	47,00	50,00	52,50	149,50	49,83
G ₁ N ₀	45,50	66,50	46,00	158,00	52,67
G ₁ N ₁	39,00	73,50	57,00	169,50	56,50
G ₁ N ₂	58,00	63,00	50,00	171,00	57,00
G ₁ N ₃	40,00	57,50	54,00	151,50	50,50
G ₂ N ₀	64,00	45,00	35,00	144,00	48,00
G ₂ N ₁	64,00	63,50	51,00	178,50	59,50
G ₂ N ₂	39,50	37,50	56,50	133,50	44,50
G ₂ N ₃	44,50	38,50	51,00	134,00	44,67
G ₃ N ₀	34,00	61,50	49,50	145,00	48,33
G ₃ N ₁	39,00	64,50	62,50	166,00	55,33
G ₃ N ₂	63,00	39,00	30,00	132,00	44,00
G ₃ N ₃	64,00	29,50	71,50	165,00	55,00
Total	775,00	800,50	796,00	2371,50	
Rataan	48,44	50,03	49,75		49,41

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas Umur 4 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	23,16	11,58	0,07 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	2662,33	177,49	1,11 ^{tn}	2,01
G	3	692,77	230,92	1,44 ^{tn}	2,92
Linear	1	156,01	156,01	0,97 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	245,26	245,26	1,53 ^{tn}	4,17
Kubik	1	291,50	291,50	1,82 ^{tn}	4,17
N	3	1007,68	335,89	2,09 ^{tn}	2,92
Linear	1	23,75	23,75	0,15 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	218,88	218,88	1,36 ^{tn}	4,17
Kubik	1	765,05	765,05	4,77 [*]	4,17
Interaksi (GxN)	9	961,88	106,88	0,67 ^{tn}	2,21
Galat	30	4815,84	160,53		
Total	47	7501,33			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 25,64%

Lampiran 8. Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas Umur 6 MSP (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	46,00	81,50	56,50	184,00	61,33
G ₀ N ₁	120,50	106,50	96,00	323,00	107,67
G ₀ N ₂	78,00	79,50	70,00	227,50	75,83
G ₀ N ₃	84,00	109,50	89,50	283,00	94,33
G ₁ N ₀	85,50	89,00	119,50	294,00	98,00
G ₁ N ₁	83,00	115,00	113,00	311,00	103,67
G ₁ N ₂	104,00	100,00	119,00	323,00	107,67
G ₁ N ₃	73,50	102,50	102,00	278,00	92,67
G ₂ N ₀	117,00	85,50	67,50	270,00	90,00
G ₂ N ₁	110,50	116,50	110,00	337,00	112,33
G ₂ N ₂	70,00	100,00	77,50	247,50	82,50
G ₂ N ₃	70,50	101,50	78,00	250,00	83,33
G ₃ N ₀	47,50	102,50	101,00	251,00	83,67
G ₃ N ₁	68,50	106,50	117,50	292,50	97,50
G ₃ N ₂	129,00	83,00	76,50	288,50	96,17
G ₃ N ₃	100,50	116,00	57,00	273,50	91,17
Total	1388,00	1595,00	1450,50	4433,50	
Rataan	86,75	99,69	90,66		92,36

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas Umur 6 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	1409,07	704,54	1,90 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	7707,37	513,82	1,38 ^{tn}	2,01
G	3	1484,35	494,78	1,33 ^{tn}	2,92
Linear	1	110,03	110,03	0,30 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	732,42	732,42	1,97 ^{tn}	4,17
Kubik	1	641,90	641,90	1,73 ^{tn}	4,17
N	3	3089,60	1029,87	2,77 ^{tn}	2,92
Linear	1	26,33	26,33	0,07 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	1479,63	1479,63	3,98 ^{tn}	4,17
Kubik	1	1583,63	1583,63	4,26 [*]	4,17
Interaksi (GxN)	9	3133,42	348,16	0,94 ^{tn}	2,21
Galat	30	11151,43	371,71		
Total	47	20267,87			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 20,87%

Lampiran 10. Data Rataan Pengamatan Tinggi Tunas Umur 8 MSP (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	55,00	85,00	66,50	206,50	68,83
G ₀ N ₁	131,00	118,00	118,50	367,50	122,50
G ₀ N ₂	85,50	94,00	103,00	282,50	94,17
G ₀ N ₃	93,50	119,00	80,50	293,00	97,67
G ₁ N ₀	102,00	102,50	138,00	342,50	114,17
G ₁ N ₁	93,50	128,00	129,50	351,00	117,00
G ₁ N ₂	109,00	117,50	126,00	352,50	117,50
G ₁ N ₃	91,00	109,50	125,50	326,00	108,67
G ₂ N ₀	131,50	111,00	76,50	319,00	106,33
G ₂ N ₁	127,50	129,00	120,50	377,00	125,67
G ₂ N ₂	85,00	116,50	89,00	290,50	96,83
G ₂ N ₃	87,50	110,50	93,00	291,00	97,00
G ₃ N ₀	63,50	110,50	122,00	296,00	98,67
G ₃ N ₁	81,00	122,50	136,50	340,00	113,33
G ₃ N ₂	139,50	106,00	88,50	334,00	111,33
G ₃ N ₃	118,00	142,00	67,00	327,00	109,00
Total	1594,00	1821,50	1680,50	5096,00	
Rataan	99,63	113,84	105,03		106,17

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tunas Umur 8 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	1648,32	824,16	1,96 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	8659,83	577,32	1,38 ^{tn}	2,01
G	3	2137,13	712,38	1,70 ^{tn}	2,92
Linear	1	504,60	504,60	1,20 ^{tn}	4,17
Kuadrat	1	858,52	858,52	2,05 ^{tn}	4,17
Kubik	1	774,00	774,00	1,84 ^{tn}	4,17
N	3	3313,46	1104,49	2,63 ^{tn}	2,92
Linear	1	7,70	7,70	0,02 ^{tn}	4,17
Kuadrat	1	1800,75	1800,75	4,29 [*]	4,17
Kubik	1	1505,00	1505,00	3,59 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	3209,25	356,58	0,85 ^{tn}	2,21
Galat	30	12588,51	419,62		
Total	47	22896,67			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 19,29%

Lampiran 12. Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas Umur 2 MSP (tunas)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	5,50	6,50	6,50	18,50	6,17
G ₀ N ₁	21,00	15,00	16,00	52,00	17,33
G ₀ N ₂	18,50	21,50	12,00	52,00	17,33
G ₀ N ₃	7,50	14,50	14,00	36,00	12,00
G ₁ N ₀	14,00	15,00	18,50	47,50	15,83
G ₁ N ₁	17,00	12,00	11,50	40,50	13,50
G ₁ N ₂	21,00	14,50	21,00	56,50	18,83
G ₁ N ₃	19,00	16,00	16,00	51,00	17,00
G ₂ N ₀	15,00	17,50	15,00	47,50	15,83
G ₂ N ₁	17,00	12,00	14,00	43,00	14,33
G ₂ N ₂	17,50	14,00	17,00	48,50	16,17
G ₂ N ₃	16,00	18,00	14,50	48,50	16,17
G ₃ N ₀	13,50	14,00	12,50	40,00	13,33
G ₃ N ₁	17,50	12,50	13,00	43,00	14,33
G ₃ N ₂	22,50	15,00	21,00	58,50	19,50
G ₃ N ₃	15,00	16,50	11,00	42,50	14,17
Total	257,50	234,50	233,50	725,50	
Rataan	16,09	14,66	14,59		15,11

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas Umur 2 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	23,04	11,52	1,48 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	442,12	29,47	3,78 [*]	2,01
G	3	63,93	21,31	2,73 ^{tn}	2,92
Linear	1	19,55	19,55	2,51 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	34,17	34,17	4,38 [*]	4,17
Kubik	1	10,21	10,21	1,31 ^{tn}	4,17
N	3	163,43	54,48	6,99 [*]	2,92
Linear	1	50,88	50,88	6,52 [*]	4,17
Kuadratik	1	81,38	81,38	10,44 [*]	4,17
Kubik	1	31,18	31,18	4,00 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	214,76	23,86	3,06 [*]	2,21
Galat	30	233,96	7,80		
Total	47	699,12			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 18,48%

Lampiran 14. Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas Umur 4 MSP (tunas)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	6,50	7,00	7,50	21,00	7,00
G ₀ N ₁	21,00	16,00	16,00	53,00	17,67
G ₀ N ₂	18,50	21,50	13,00	53,00	17,67
G ₀ N ₃	8,00	15,00	14,50	37,50	12,50
G ₁ N ₀	14,50	15,00	18,50	48,00	16,00
G ₁ N ₁	17,50	12,00	12,50	42,00	14,00
G ₁ N ₂	21,00	14,50	21,00	56,50	18,83
G ₁ N ₃	19,00	16,00	16,50	51,50	17,17
G ₂ N ₀	15,50	18,00	15,00	48,50	16,17
G ₂ N ₁	17,00	12,50	14,50	44,00	14,67
G ₂ N ₂	18,00	14,50	17,50	50,00	16,67
G ₂ N ₃	16,00	19,00	14,50	49,50	16,50
G ₃ N ₀	14,00	14,50	14,00	42,50	14,17
G ₃ N ₁	17,50	13,00	14,00	44,50	14,83
G ₃ N ₂	22,50	15,50	21,50	59,50	19,83
G ₃ N ₃	15,50	17,50	11,00	44,00	14,67
Total	262,00	241,50	241,50	745,00	
Rataan	16,38	15,09	15,09		15,52

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas Umur 4 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	17,51	8,76	1,17 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	396,65	26,44	3,54 [*]	2,01
G	3	55,19	18,40	2,47 ^{tn}	2,92
Linear	1	21,60	21,60	2,90 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	25,52	25,52	3,42 ^{tn}	4,17
Kubik	1	8,07	8,07	1,08 ^{tn}	4,17
N	3	148,60	49,53	6,64 [*]	2,92
Linear	1	44,20	44,20	5,92 [*]	4,17
Kuadratik	1	75,00	75,00	10,05 [*]	4,17
Kubik	1	29,40	29,40	3,94 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	192,85	21,43	2,87 [*]	2,21
Galat	30	223,82	7,46		
Total	47	637,98			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 17,60%

Lampiran 16. Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas Umur 6 MSP (tunas)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	7,00	7,00	7,50	21,50	7,17
G ₀ N ₁	21,00	16,00	16,00	53,00	17,67
G ₀ N ₂	18,50	21,50	13,00	53,00	17,67
G ₀ N ₃	8,50	15,00	15,00	38,50	12,83
G ₁ N ₀	14,50	15,00	18,50	48,00	16,00
G ₁ N ₁	17,50	12,50	12,50	42,50	14,17
G ₁ N ₂	21,00	14,50	21,00	56,50	18,83
G ₁ N ₃	19,00	16,00	16,50	51,50	17,17
G ₂ N ₀	15,50	18,00	15,00	48,50	16,17
G ₂ N ₁	17,50	12,50	14,50	44,50	14,83
G ₂ N ₂	18,50	14,50	17,50	50,50	16,83
G ₂ N ₃	16,00	19,00	15,00	50,00	16,67
G ₃ N ₀	14,50	14,50	14,50	43,50	14,50
G ₃ N ₁	17,50	13,50	14,50	45,50	15,17
G ₃ N ₂	23,50	16,00	22,00	61,50	20,50
G ₃ N ₃	16,50	17,50	12,00	46,00	15,33
Total	266,50	243,00	245,00	754,50	
Rataan	16,66	15,19	15,31		15,72

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas Umur 6 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	21,22	10,61	1,49 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	393,79	26,25	3,70 [*]	2,01
G	3	57,93	19,31	2,72 ^{tn}	2,92
Linear	1	31,18	31,18	4,39 [*]	4,17
Kuadratik	1	18,13	18,13	2,55 ^{tn}	4,17
Kubik	1	8,63	8,63	1,22 ^{tn}	4,17
N	3	152,77	50,92	7,17 [*]	2,92
Linear	1	49,96	49,96	7,04 [*]	4,17
Kuadratik	1	73,76	73,76	10,39 [*]	4,17
Kubik	1	29,05	29,05	4,09 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	183,09	20,34	2,87 [*]	2,21
Galat	30	212,95	7,10		
Total	47	627,95			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 16,95%

Lampiran 18. Data Rataan Pengamatan Jumlah Tunas Umur 8 MSP (tunas)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	7,00	7,00	8,00	22,00	7,33
G ₀ N ₁	21,00	16,00	16,00	53,00	17,67
G ₀ N ₂	18,50	21,50	13,50	53,50	17,83
G ₀ N ₃	9,50	15,00	15,50	40,00	13,33
G ₁ N ₀	14,50	15,00	18,50	48,00	16,00
G ₁ N ₁	18,00	13,00	13,00	44,00	14,67
G ₁ N ₂	21,00	15,00	21,50	57,50	19,17
G ₁ N ₃	19,00	16,50	17,00	52,50	17,50
G ₂ N ₀	16,00	18,00	15,50	49,50	16,50
G ₂ N ₁	18,00	13,00	15,00	46,00	15,33
G ₂ N ₂	18,50	15,00	18,00	51,50	17,17
G ₂ N ₃	16,00	19,00	16,00	51,00	17,00
G ₃ N ₀	14,50	14,50	16,50	45,50	15,17
G ₃ N ₁	17,50	14,00	15,00	46,50	15,50
G ₃ N ₂	23,50	16,00	22,50	62,00	20,67
G ₃ N ₃	16,50	17,50	14,00	48,00	16,00
Total	269,00	246,00	255,50	770,50	
Rataan	16,81	15,38	15,97		16,05

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Tunas Umur 8 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	16,70	8,35	1,32 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	384,45	25,63	4,06 [*]	2,01
G	3	65,56	21,85	3,46 [*]	2,92
Linear	1	38,80	38,80	6,14 [*]	4,17
Kuadratik	1	18,13	18,13	2,87 ^{tn}	4,17
Kubik	1	8,63	8,63	1,37 ^{tn}	4,17
N	3	149,18	49,73	7,87 [*]	2,92
Linear	1	54,63	54,63	8,65 [*]	4,17
Kuadratik	1	68,88	68,88	10,91 [*]	4,17
Kubik	1	25,68	25,68	4,07 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	169,71	18,86	2,99 [*]	2,21
Galat	30	189,47	6,32		
Total	47	590,62			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 15,66%

Lampiran 20. Data Rataan Pengamatan Jumlah Cabang Umur 2 MSP (cabang)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	10,00	7,50	10,50	28,00	9,33
G ₀ N ₁	24,50	20,00	14,00	58,50	19,50
G ₀ N ₂	26,00	20,50	17,50	64,00	21,33
G ₀ N ₃	27,50	21,50	13,00	62,00	20,67
G ₁ N ₀	15,00	15,00	23,50	53,50	17,83
G ₁ N ₁	20,50	22,50	15,50	58,50	19,50
G ₁ N ₂	17,50	18,50	16,00	52,00	17,33
G ₁ N ₃	19,50	26,50	20,50	66,50	22,17
G ₂ N ₀	22,50	15,50	24,50	62,50	20,83
G ₂ N ₁	22,50	19,50	15,50	57,50	19,17
G ₂ N ₂	20,50	23,50	20,00	64,00	21,33
G ₂ N ₃	23,00	20,50	19,50	63,00	21,00
G ₃ N ₀	16,00	20,50	11,50	48,00	16,00
G ₃ N ₁	22,00	23,50	17,50	63,00	21,00
G ₃ N ₂	21,00	20,50	15,00	56,50	18,83
G ₃ N ₃	23,50	24,00	23,50	71,00	23,67
Total	331,50	319,50	277,50	928,50	
Rataan	20,72	19,97	17,34		19,34

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Umur 2 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	100,50	50,25	4,02 *	3,32
Perlakuan	15	486,24	32,42	2,59 *	2,01
G	3	54,14	18,05	1,44 ^{tn}	2,92
Linear	1	37,21	37,21	2,98 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	14,63	14,63	1,17 ^{tn}	4,17
Kubik	1	2,30	2,30	0,18 ^{tn}	4,17
N	3	215,06	71,69	5,74 *	2,92
Linear	1	184,63	184,63	14,78 *	4,17
Kuadratik	1	7,92	7,92	0,63 ^{tn}	4,17
Kubik	1	22,51	22,51	1,80 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	217,05	24,12	1,93 ^{tn}	2,21
Galat	30	374,83	12,49		
Total	47	961,58			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 18,27%

Lampiran 22. Data Rataan Pengamatan Jumlah Cabang Umur 4 MSP (cabang)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	11,50	16,50	13,00	41,00	13,67
G ₀ N ₁	26,00	21,50	15,50	63,00	21,00
G ₀ N ₂	28,50	28,00	19,00	75,50	25,17
G ₀ N ₃	29,00	23,50	15,50	68,00	22,67
G ₁ N ₀	20,50	27,50	25,50	73,50	24,50
G ₁ N ₁	22,50	25,50	21,50	69,50	23,17
G ₁ N ₂	20,50	20,50	18,00	59,00	19,67
G ₁ N ₃	22,00	20,00	22,00	64,00	21,33
G ₂ N ₀	26,50	20,50	25,50	72,50	24,17
G ₂ N ₁	23,50	17,50	17,50	58,50	19,50
G ₂ N ₂	23,50	15,00	21,50	60,00	20,00
G ₂ N ₃	25,00	12,00	20,50	57,50	19,17
G ₃ N ₀	21,00	20,50	14,50	56,00	18,67
G ₃ N ₁	25,00	22,00	18,50	65,50	21,83
G ₃ N ₂	23,00	24,50	20,00	67,50	22,50
G ₃ N ₃	27,00	26,50	24,50	78,00	26,00
Total	375,00	341,50	312,50	1029,00	
Rataan	23,44	21,34	19,53		21,44

Lampiran 23. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Umur 4 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	122,28	61,14	4,96 *	3,32
Perlakuan	15	419,15	27,94	2,27 *	2,01
G	3	28,60	9,53	0,77 ^{tn}	2,92
Linear	1	7,00	7,00	0,57 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	4,17
Kubik	1	21,60	21,60	1,75 ^{tn}	4,17
N	3	27,60	9,20	0,75 ^{tn}	2,92
Linear	1	26,00	26,00	2,11 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	1,33	1,33	0,11 ^{tn}	4,17
Kubik	1	0,27	0,27	0,02 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	362,94	40,33	3,27 *	2,21
Galat	30	369,89	12,33		
Total	47	911,31			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 16,38%

Lampiran 24. Data Rataan Pengamatan Jumlah Cabang Umur 6 MSP (cabang)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	13,00	16,00	15,00	44,00	14,67
G ₀ N ₁	27,50	23,00	16,50	67,00	22,33
G ₀ N ₂	29,50	28,00	26,00	83,50	27,83
G ₀ N ₃	31,00	22,50	23,00	76,50	25,50
G ₁ N ₀	23,00	33,00	26,50	82,50	27,50
G ₁ N ₁	24,00	24,00	26,00	74,00	24,67
G ₁ N ₂	22,50	21,00	26,00	69,50	23,17
G ₁ N ₃	25,50	19,50	29,00	74,00	24,67
G ₂ N ₀	28,50	19,00	32,00	79,50	26,50
G ₂ N ₁	25,50	16,00	27,50	69,00	23,00
G ₂ N ₂	25,50	16,50	31,50	73,50	24,50
G ₂ N ₃	27,50	13,50	27,00	68,00	22,67
G ₃ N ₀	22,00	19,00	18,50	59,50	19,83
G ₃ N ₁	27,50	22,50	20,00	70,00	23,33
G ₃ N ₂	25,00	22,50	30,00	77,50	25,83
G ₃ N ₃	29,00	26,00	28,50	83,50	27,83
Total	406,50	342,00	403,00	1151,50	
Rataan	25,41	21,38	25,19		23,99

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Umur 6 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	164,45	82,22	4,54 *	3,32
Perlakuan	15	497,41	33,16	1,83 ^{tn}	2,01
G	3	36,93	12,31	0,68 ^{tn}	2,92
Linear	1	9,80	9,80	0,54 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	16,92	16,92	0,93 ^{tn}	4,17
Kubik	1	10,21	10,21	0,56 ^{tn}	4,17
N	3	85,18	28,39	1,57 ^{tn}	2,92
Linear	1	74,26	74,26	4,10 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	5,67	5,67	0,31 ^{tn}	4,17
Kubik	1	5,25	5,25	0,29 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	375,30	41,70	2,30 *	2,21
Galat	30	543,39	18,11		
Total	47	1205,24			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 17,74%

Lampiran 26. Data Rataan Pengamatan Jumlah Cabang Umur 8 MSP (cabang)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	13,00	17,50	15,00	45,50	15,17
G ₀ N ₁	27,50	31,00	19,00	77,50	25,83
G ₀ N ₂	29,50	33,00	27,00	89,50	29,83
G ₀ N ₃	31,00	29,00	24,00	84,00	28,00
G ₁ N ₀	23,00	29,00	27,50	79,50	26,50
G ₁ N ₁	24,00	29,50	27,00	80,50	26,83
G ₁ N ₂	23,50	25,50	26,00	75,00	25,00
G ₁ N ₃	25,50	26,00	29,00	80,50	26,83
G ₂ N ₀	28,50	27,00	32,00	87,50	29,17
G ₂ N ₁	25,50	22,00	27,50	75,00	25,00
G ₂ N ₂	25,50	23,00	31,50	80,00	26,67
G ₂ N ₃	27,50	15,00	28,00	70,50	23,50
G ₃ N ₀	22,00	27,50	21,00	70,50	23,50
G ₃ N ₁	27,50	26,00	24,50	78,00	26,00
G ₃ N ₂	27,00	32,50	30,00	89,50	29,83
G ₃ N ₃	29,00	27,50	28,50	85,00	28,33
Total	409,50	421,00	417,50	1248,00	
Rataan	25,59	26,31	26,09		26,00

Lampiran 27. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Cabang Umur 8 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	4,34	2,17	0,17 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	548,50	36,57	2,80 [*]	2,01
G	3	31,21	10,40	0,80 ^{tn}	2,92
Linear	1	24,70	24,70	1,89 ^{tn}	4,17
Kuadratik	1	1,69	1,69	0,13 ^{tn}	4,17
Kubik	1	4,82	4,82	0,37 ^{tn}	4,17
N	3	115,83	38,61	2,95 [*]	2,92
Linear	1	74,82	74,82	5,72 [*]	4,17
Kuadratik	1	36,75	36,75	2,81 ^{tn}	4,17
Kubik	1	4,27	4,27	0,33 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	401,46	44,61	3,41 [*]	2,21
Galat	30	392,16	13,07		
Total	47	945,00			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 13,91%

Lampiran 28. Data Rataan Pengamatan Bobot Basah Daun per Tanaman Umur 8 MSP (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	156,00	119,00	137,00	412,00	137,33
G ₀ N ₁	156,00	199,50	120,00	475,50	158,50
G ₀ N ₂	151,50	179,00	163,00	493,50	164,50
G ₀ N ₃	145,00	199,50	231,00	575,50	191,83
G ₁ N ₀	123,50	276,00	162,00	561,50	187,17
G ₁ N ₁	155,00	204,50	162,50	522,00	174,00
G ₁ N ₂	259,00	256,00	261,00	776,00	258,67
G ₁ N ₃	117,00	207,50	137,50	462,00	154,00
G ₂ N ₀	208,00	210,00	180,00	598,00	199,33
G ₂ N ₁	108,50	185,50	261,50	555,50	185,17
G ₂ N ₂	228,00	252,00	238,50	718,50	239,50
G ₂ N ₃	320,50	164,50	205,00	690,00	230,00
G ₃ N ₀	144,00	172,50	111,50	428,00	142,67
G ₃ N ₁	233,50	266,50	111,00	611,00	203,67
G ₃ N ₂	235,00	287,50	271,50	794,00	264,67
G ₃ N ₃	317,50	229,00	240,00	786,50	262,17
Total	3058,00	3408,50	2993,00	9459,50	
Rataan	191,13	213,03	187,06		197,07

Lampiran 29. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Basah Daun per Tanaman Umur 8 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	6244,07	3122,04	1,39 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	81796,33	5453,09	2,43 [*]	2,01
G	3	22695,31	7565,10	3,37 [*]	2,92
Linear	1	20711,13	20711,13	9,23 [*]	4,17
Kuadrat	1	1969,92	1969,92	0,88 ^{tn}	4,17
Kubik	1	14,26	14,26	0,01 ^{tn}	4,17
N	3	30840,10	10280,03	4,58 [*]	2,92
Linear	1	19467,01	19467,01	8,67 [*]	4,17
Kuadrat	1	3897,01	3897,01	1,74 ^{tn}	4,17
Kubik	1	7476,08	7476,08	3,33 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	28260,92	3140,10	1,40 ^{tn}	2,21
Galat	30	67347,59	2244,92		
Total	47	155387,99			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 24,04%

Lampiran 30. Data Rataan Pengamatan Bobot Basah Daun per Plot Umur 8 MSP (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
G ₀ N ₀	719,00	752,00	781,00	2252,00	750,67
G ₀ N ₁	997,00	917,00	896,00	2810,00	936,67
G ₀ N ₂	911,00	1011,00	1171,00	3093,00	1031,00
G ₀ N ₃	1116,00	1012,00	1196,00	3324,00	1108,00
G ₁ N ₀	1021,00	1261,00	1011,00	3293,00	1097,67
G ₁ N ₁	998,00	987,00	1091,00	3076,00	1025,33
G ₁ N ₂	1091,00	1329,00	1019,00	3439,00	1146,33
G ₁ N ₃	1079,00	1179,00	1369,00	3627,00	1209,00
G ₂ N ₀	1021,00	1121,00	1316,00	3458,00	1152,67
G ₂ N ₁	869,00	1171,00	919,00	2959,00	986,33
G ₂ N ₂	1345,00	1345,00	1045,00	3735,00	1245,00
G ₂ N ₃	1506,00	1516,00	1116,00	4138,00	1379,33
G ₃ N ₀	1052,00	980,00	1192,00	3224,00	1074,67
G ₃ N ₁	1080,00	1239,00	1098,00	3417,00	1139,00
G ₃ N ₂	1121,00	1211,00	1465,00	3797,00	1265,67
G ₃ N ₃	1523,00	1645,00	1745,00	4913,00	1637,67
Total	17449,00	18676,00	18430,00	54555,00	
Rataan	1090,56	1167,25	1151,88		1136,56

Lampiran 31. Daftar Sidik Ragam Pengamatan Bobot Basah Daun per Plot Umur 8 MSP

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05%
Ulangan	2	52675,13	26337,56	1,47 ^{tn}	3,32
Perlakuan	15	1755586,48	117039,10	6,54 [*]	2,01
G	3	671830,06	223943,35	12,50 [*]	2,92
Linear	1	648024,34	648024,34	36,19 [*]	4,17
Kuadratik	1	16688,02	16688,02	0,93 ^{tn}	4,17
Kubik	1	7117,70	7117,70	0,40 ^{tn}	4,17
N	3	804522,23	268174,08	14,97 [*]	2,92
Linear	1	717992,20	717992,20	40,09 [*]	4,17
Kuadratik	1	75446,02	75446,02	4,21 [*]	4,17
Kubik	1	11084,00	11084,00	0,62 ^{tn}	4,17
Interaksi (GxN)	9	279234,19	31026,02	1,73 ^{tn}	2,21
Galat	30	537256,21	17908,54		
Total	47	2345517,81			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : nyata

KK : 11,17%