



Optimalisasi Penggunaan Gandasil D untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kale (*Brassica Oleracea* Var. *Acephala*) pada Sistem Hidroponik

Alpyanto Sali¹, Tarsislus Jefri Lumalan², Fonny Patisa³, Dirga Pabate⁴, Sepsriyanti Kannapadang^{5*}, Yusuf La'lang Limbongan⁶, Willy Yavet Tandirerung⁷, Adewidar Marano Pata'dungan⁸

¹⁻⁴ Program Studi Agroteknologi, Universitas Kristen Indonesia Toraja

⁵⁻⁸ Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Universitas Kristen Indonesia Toraja

Email: alpyantos@gmail.com¹, Sepsriyanti@ukitoraja.ac.id^{5*}

Alamat: Jalan Jenderal Sudirman No. 9, Bombongan, Makale, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan, Indonesia 91811

*Penulis Korespondensi

Abstract. The research titled *Optimization of the Use of Gandasil D to Increase Kale (Brassica Oleracea Var. Acephala) Productivity in Hydroponic Systems* was conducted at the Pakkea Experimental Garden, Faculty of Agriculture, North Toraja Regency, from March to June 2025. The aim of this study was to determine the response of AB Mix nutrients and Gandasil D fertilizer in the DFT system on the growth and production of kale plants. The method used was a Completely Randomized Design (CRD) with six levels of Gandasil D concentrations: KO (Control), K1 (0.5 grams/liter of water), K2 (1 gram/liter of water), K3 (1.5 grams/liter of water), K4 (2 grams/liter of water), and K5 (2.5 grams/liter of water), with three replications. The AB Mix concentration varied depending on the plant age, starting at 400 ppm for 0-7 days after planting and increasing to 1500 ppm from day 36 until harvest. The observed variables included plant height, leaf length, leaf width, leaf number, stem diameter, and harvest weight. The results indicated that the 2.5 grams/liter Gandasil D concentration gave the best results, with an average plant height of 37.93 cm, 12.56 leaves, a leaf length of 24.16 cm, a leaf width of 14.31 cm, a stem diameter of 11.69 mm, and a harvest weight of 232.89 g/plant. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by Honest Significant Difference (HSD) tests at a 0.05 significance level. The farm feasibility analysis showed an R/C ratio of 1.03, indicating that kale farming using the hydroponic system with the specified nutrient concentration is viable and profitable. This study provides evidence that the appropriate use of Gandasil D can enhance the productivity of kale in hydroponic systems.

Keywords: AB MIX, Farming Business Analysis, Gandasil D, Hydroponics, Kale Cultivation

Abstrak. Penelitian yang berjudul *Optimalisasi Penggunaan Gandasil D untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kale (Brassica Oleracea Var. Acephala) pada Sistem Hidroponik* dilaksanakan di Kebun Percobaan Pakkea, Fakultas Pertanian, Kabupaten Toraja Utara, dari bulan Maret hingga Juni 2025. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pemberian nutrisi AB Mix dan pupuk Gandasil D pada sistem DFT terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kale. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam taraf konsentrasi Gandasil D, yaitu KO (Kontrol), K1 (0,5 gram/liter air), K2 (1 gram/liter air), K3 (1,5 gram/liter air), K4 (2 gram/liter air), dan K5 (2,5 gram/liter air) dengan tiga kali ulangan. Konsentrasi AB Mix yang diberikan bervariasi tergantung pada usia tanaman, dimulai dengan 400 ppm pada 0-7 hari setelah tanam, meningkat menjadi 1500 ppm pada usia 36 hari hingga panen. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, diameter batang tanaman, dan bobot panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi Gandasil D 2,5 gram/liter air memberikan hasil terbaik, dengan rata-rata tinggi tanaman 37,93 cm, jumlah daun 12,56 helai, panjang daun 24,16 cm, lebar daun 14,31 cm, diameter batang 11,69 mm, dan bobot panen 232,89 g/tanaman. Data dianalisis menggunakan Sidik Ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNT) pada taraf signifikan 0,05. Hasil analisis kelayakan usaha tani menunjukkan nilai R/C ratio sebesar 1,03, yang berarti budidaya kale dengan sistem hidroponik dan konsentrasi nutrisi tersebut layak dan menguntungkan untuk diusahakan. Penelitian ini memberikan bukti bahwa penggunaan Gandasil D dengan konsentrasi yang tepat dapat meningkatkan produktivitas tanaman kale pada sistem hidroponik.

Kata kunci: AB MIX, Analisis Usaha Tani, Gandasil D, Hidroponik, Kale

1. LATAR BELAKANG

Kale (*Brassica Ileracea* ar. *acephala*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang kaya antioksidan, karotenoid, dan antosianin. Kale merupakan tanaman sayur yang baru beberapa tahun terakhir diminati oleh masyarakat karena kandungan gizinya yang tinggi. Kale adalah sayuran yang masih satu spesies dengan kubis, kale termasuk musiman sayuran dan berumur pendek sekitar 40-50 hari setelah biji ditanam (AL-Kauniyah 2024).

Tanaman kale memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga pemasarannya lebih ke pasar modern. Tanaman kale yang berasal dari wilayah eropa menghendaki lingkungan yang sesuai, karena dengan suhu yang tidak sesuai menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat mengakibatkan ukuran daun lebih kecil dan hasil panen lebih rendah dibanding dengan nilai optimalnya, pada budidaya kale yang dilakukan dilahan terdapat beberapa permasalahan antara lain curah hujan yang tinggi kualitas tanah yang buruk, hama penyakit dan kesalahan budidaya seperti pemupukan yang tidak sesuai dan pengairan tidak tepat. Konsumen masyarakat saat ini cenderung mencari produk yang berkualitas, memiliki nilai tambah terhadap manfaat Kesehatan, berpenampilan menarik dan harga terjangkau, salah satu Teknik budidaya yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas yaitu dengan sistem hidroponik (Oktaviani, 2021).

Hidroponik merupakan salah satu cara atau metode bercocok tanam dengan menggunakan media air yang berisi larutan nutrient sebagai pengganti tanah, dengan menyediakan nutrisi yang larut dalam air. Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan memanfaatkan air yang kaya nutrisi. Kualitas air nutrisi sangatlah penting dan perlu diperhatikan dalam budidaya system hidroponik. Pengukuran kepekatan larutan nutrisi dalam hidroponik perlu disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi pada fase pertumbuhan tanaman. Kain flanel adalah salah satu bahan yang memiliki daya serap air terbaik dan dapat digunakan dalam system hidroponik.

Dalam rencana penelitian yang akan kami lakukan larutan nutrisi seperti AB mix dan Gandasil D menjadi komponen utama untuk mendukung pertumbuhan tanaman. AB mix adalah campuran pupuk yang telah dirancang khusus untuk hidroponik dan mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), serta unsur hara mikro seperti besi (Fe), Mangan (Mn), dan boron (B). Tantangan utama dalam penggunaan AB mix ini adalah menentukan formulasi dan konsentrasi yang tepat agar sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman pada setiap fase pertumbuhan. Sedangkan Pupuk Gandasil D salah satu pupuk daun yang menyediakan zat gisi makro dengan komposisi N 20%, P 12%, K 14%, dan Mg 10%. Selain itu, pupuk ini juga menyediakan unsur mikro seperti mangan, tembaga, boron, zinc, dan kobal.

Pemupukan dengan Gandasi D memiliki tujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman kale, karena pupuk ini memiliki komposisi kandungan yang mencakup hara makro dan mikro.

Optimalisasi penggunaan Gandasil D bertujuan untuk menentukan formulasi dan dosis nutrisi yang ideal bagi tanaman kale. Langkah ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk tetapi juga mendukung pertumbuhan tanaman lebih cepat, peningkatan bobot panen serta kualitas hasil panen. Dengan optimalisasi ini, diharapkan produktivitas tanaman seperti kale dapat meningkat secara signifikan.

2. KAJIAN TEORITIS

Taksonomi dan Morfologi Tanaman Kale

Kale (*Barassica Oleracea var. Acephala*) merupakan sayuran yang diminati banyak masyarakat dan mempunyai prospek yang tinggi untuk dikembangkan di Indonesia. Kale dibedakan menjadi 2 jenis yaitu kale daun halus dan kale daun keriting. Kale daun halus umumnya dijadikan sebagai pakan ternak sedangkan yang dimasak adalah kale daun keriting (Setiawan, 2019).

Syarat Tumbuh Tanaman Kale

Tanaman Kale cocok ditanam di tanah yang lempung berpasir, gambut, dan mengandung bahan organik serta dapat ditanam pada ketinggian 700-1500 mdpl. Suhu rata-rata hariannya sekitar 15°C-25°C. Jika pada saat suhu yang rendah, tanaman tersebut menunjukkan nekrosis pada jaringan daunnya sehingga dapat mengakibatkan kematian pada tanaman itu sendiri. pH optimum yang dibutuhkan adalah 6,0-6,8. Media dan Nutrisi : Media tanam seperti rockwool, cocopeat, atau hidroton untuk menjaga akar dan menyediakan ruang untuk pertumbuhan. Nutrisi hidroponik berbasis larutan AB mix untuk menyediakan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg) dan mikro (Fe, Mn, Cu, Zn) secara seimbang (Wahyudi, 2020).

Hidroponik Sistem DFT

Hidroponik berasal dari dua gabungan kata yaitu hydro yang berarti air dan ponos yang berarti kerja. Dengan demikian, hidroponik secara luas berarti mengacu pada teknik pertanian yang menggunakan air sebagai media tumbuh atau sebagai sarana penyedia nutrisi. Hidroponik terbagi menjadi beberapa sistem, salah satunya adalah sistem DFT (Deep Flow Technique), prinsip dari sistem DFT yaitu dengan mengalirkan air ke dalam pipa menggunakan pompa secara terus menerus dengan aliran pelan, sirkulasi terus menerus larutan nutrisi dan aerasi selama 24 jam dalam sirkuit air tertutup. Cara kerja sistem DFT yaitu memberikan

penggenangan air di dalam pipa yang membuat akar lebih banyak menyerap nutrisi secara maksimal. Sistem ini menggunakan aliran listrik sebagai penggerak pompa agar dapat dengan mudah mensirkulasi nutrisi ke seluruh akar tanaman. (N. Zahra., C. Muthiadin., F. Farial, 2023)

3. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Proyek penelitian ini dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Kampus 2 UKI Toraja (Pakkea), Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan pada bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2025.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada system hidroponik yaitu, gergaji, parang, palu, meter, dynamo/pompa air, gergaji, mesin bor, penggaris, terminal, cutter, dob, selang bak nutrisi, kain flannel, bak nutrisi, spidol, pH meter, Timbangan analitik.

Bahan yang digunakan pada projek ini yaitu, pipa, selotip, penutup pipa, bambu/petung, kayu balok, plastik UV, paranet, engsel pintu, kunci/gembok sambungan L/T, Pupuk Gandasi D, AB mix, Benih Kale, rockwool, Air.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Pupuk Gandasil D Pada Tanaman Kale

A. Tinggi tanaman (cm)

Tabel 1. Tinggi tanaman pada umur 28 HST dan 40 HST

	Rata – Rata	
	Tinggi Tanaman Umur	Tinggi Tanaman Umur
Dosis Gandasil D	28 HST	40 HST
KO = Kontrol	24,94 a	30,75 a
K1 = 0,5 Gram/Liter Air	27,74 b	31,18 a
K2 = 1 Gram/Liter Air	28,64 b	32,14 b
K3 = 1,5 Gram/Liter Air	30,48 c	34,20 c
K4 = 2 Gram/Liter Air	30,97 c	36,78 d
K5 = 2,5 Gram/Liter Air	33,41 d	37,93 e
NP BNT 0,05	0,53	0,46

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0,05

Berdasarkan hasil uji BNT 0,05 pada table 2 terdapat tinggi tanaman pada umur 40 HST menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2,5 g/liter air (K5) memiliki tinggi tanaman tertinggi yakni 37,9 cm yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya.

B. Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan pengamatan dan analisis ragam dirujuk dari lampiran 3 dan 4 terhadap jumlah daun tanaman pada umur 28 HST dan 40 HST menunjukkan bahwa pemberian pupuk Gandasil D memberikan pengaruh yang sangat nyata.

Tabel 2. Jumlah Daun pada umur 28 HST dan 40 HST

	Rata – Rata	
	Jumlah Daun Umur	Jumlah Daun Umur
Dosis Gandasil D	28 HST	40 HST
KO = Kontrol	7,78 a	9,92 a
K1 = 0,5 Gram/Liter Air	8,33 b	11,00 b
K2 = 1 Gram/Liter Air	8,78 c	11,56 c
K3 = 1,5 Gram/Liter Air	9,11 d	11,89 c
K4 = 2 Gram/Liter Air	9,11 d	12,00 d
K5 = 2,5 Gram/Liter Air	9,67 e	12,56 e
NP BNT 0,05	0,19	0,34

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05

Berdasarkan hasil uji BNT 0,05 pada tabel 3 terdapat jumlah daun tanaman kale pada umur 28 HST yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2,5 gr/L (K5) memiliki jumlah daun yang paling banyak (9,6 helai) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya

Berdasarkan hasil uji BNT 0,05 pada table 3 terdapat jumlah daun tanaman kale pada umur 40 HST yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2,5 gram/liter air (K5) memiliki jumlah daun yang paling banyak (12,56 helai) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya.

C. Panjang Daun (cm)

Berdasarkan pengamatan dan analisis ragam dirujuk dari lampiran 5 dan 6 terhadap Panjang daun tanaman pada umur 28 HST dan 40 HST menunjukkan bahwa pemberian pupuk Gandasil D memberikan respon yang sangat nyata.

Tabel 3. Panjang daun pada umur 28 HST dan 40 HST

	Rata – Rata	
	Panjang Daun Umur	Panjang Daun Umur
Dosis Gandasil D	28 HST	40 HST
KO = Kontrol	10,57 a	15,72 a
K1 = 0,5 Gram/Liter Air	12,12 b	16,47 b
K2 = 1 Gram/Liter Air	13,68 c	18, 67 c
K3 = 1,5 Gram/Liter Air	15,79 d	20,38 d
K4 = 2 Gram/Liter Air	16,98 e	22,18 e
K5 = 2,5 Gram/Liter Air	17,90 f	24,16 f
NP BNT 0,05	0,57	0,76

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNj 0,05

Berdasarkan hasil uji BNT 0,05 pada table 4 terdapat panjang daun tanaman kale pada umur 28 HST yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2,5 gram/liter air (K5) memiliki Panjang daun tertinggi yakni (17,90 cm) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya

Berdasarkan hasil uji BNT 0,05 pada table 4 terdapat panjang daun tanaman kale pada umur 40 HST yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2,5 gram/liter air (K5) memiliki panjang daun tertinggi yakni (24,16 cm) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya

D. Lebar daun (cm)

Tabel 4. Lebar daun pada umur 28 HST dan 40 HST

	Rata – Rata	
	Lebar Daun Umur	Lebar Daun Umur
Dosis Gandasil D	28 HST	40 HST
KO = Kontrol	6,68 a	9,69 a
K1 = 0,5 Gram/Liter Air	7,63 b	11,18 b
K2 = 1 Gram/Liter Air	8,10 c	11,84 c
K3 = 1,5 Gram/Liter Air	8,24 d	12,23 d
K4 = 2 Gram/Liter Air	8,86 e	13,36 e
K5 = 2,5 Gram/Liter Air	9,22 f	14,31 f
NP BNT 0,05	1,36	0,20

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNj 0,05

Berdasarkan hasil uji BNT 0,05 pada table 5 terdapat Lebar daun tanaman kale pada umur 28 HST yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2,5 gram/liter air (K5) memiliki lebar daun tertinggi yakni (9,22 cm) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya.

Berdasarkan hasil uji BNT 0,05 pada table 5 terdapat panjang daun tanaman kale pada umur 40 HST yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2,5 gram/liter air (K5) memiliki lebar daun tertinggi yakni (14,31 cm) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya.

E. Diameter Batang (mm)

Tabel 5. Diameter batang pada umur 28 HST dan 40 HST

Dosis Gandasil D	Rata – Rata	
	Diameter Batang Umur 28 HST	Diameter Batang Umur 40 HST
KO = Kontrol	6,59 a	9,27 a
K1 = 0,5 Gram/Liter Air	6,94 b	10,11 b
K2 = 1 Gram/Liter Air	6,94 b	10,11 b
K3 = 1,5 Gram/Liter Air	7,54 c	10,79 c
K4 = 2 Gram/Liter Air	8,21 d	11,94 d
K5 = 2,5 Gram/Liter Air	7,77 c	11,69 d
NP BNT 0,05	0,27	0,57

Keterangan: nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNj 0,05

Hasil uji BNT pada taraf 0,05 pada table 6 terdapat diameter batang tanaman kale pada umur 28 HST menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2 gram/liter air (K4) memiliki diameter yang paling tinggi (8,21 mm) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya.

Hasil uji BNT pada taraf 0,05 pada table 6 terdapat diameter batang tanaman kale pada umur 40 HST menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2 gram/liter air (K4) memiliki diameter tertinggi yakni (11,94 cm) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya.

F. Berat Bobot Panen

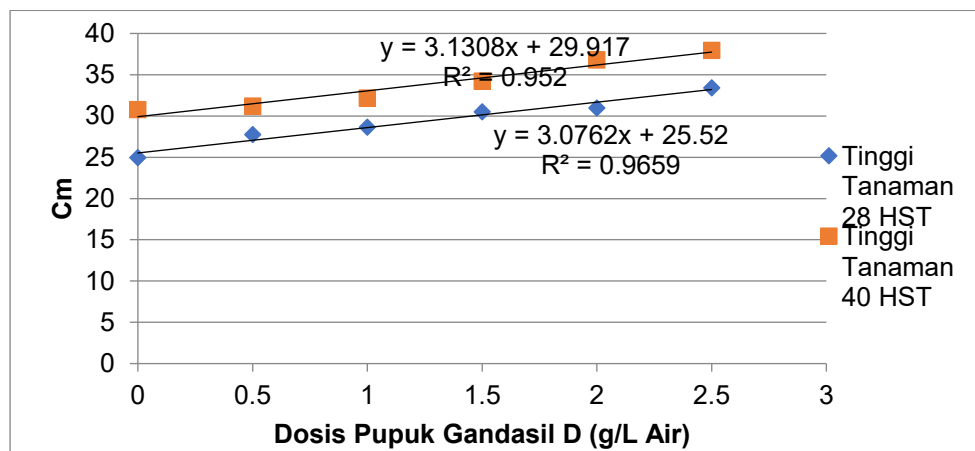
Tabel 6. Berat Bobot Panen Panen Pada Umur 42 HST

Rata-Rata	
Dosis Gandasil D	BeratBobotPanen42HST
KO = Kontrol	130.00 a
K1 = 0,5 Gram/Liter Air	141.67 b
K2 = 1 Gram/Liter Air	161,44 c
K3 = 1,5 Gram/Liter Air	193, 22 d
K4 = 2 Gram/Liter Air	214, 11 e
K5 = 2,5 Gram/Liter Air	232, 89 f
NP BNT 0,05	6,46

Hasil uji BNT pada taraf 0,05 pada tabel terdapat bobot panen tanaman kale menunjukkan bahwa pemberian pupuk gandasil D dengan dosis 2,5 gram/liter air (K5) memiliki berat bobot tertinggi yakni (232,89 gram) yang berbeda nyata dengan semua konsentrasi lainnya.

Pembahasan

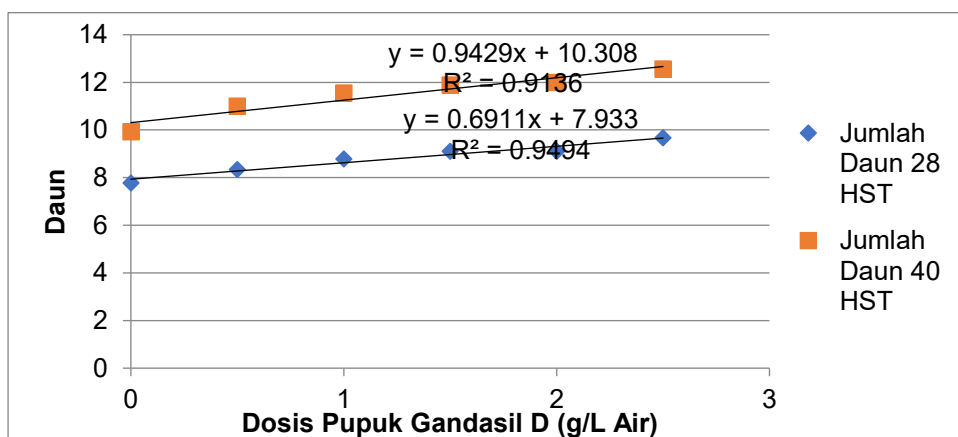
A. Variabel Pengamatan Tinggi Tanaman



Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman

Grafik tinggi tanaman (grafik 1) menunjukkan bahwa pupuk gandasil D dengan konsentrasi 2,5 gram/liter air (K5) menghasilkan tinggi tanaman terbaik di dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat membutuhkan ketersediaan unsur hara yang mencukupi. Pemberian pupuk gandasil D sangat direspon nyata oleh tinggi tanaman pada umur 28 HST dan 40 HST. Hal ini dikarenakan pupuk gandasil D mengandung unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K) dan Magnesium (Mg) yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kale.

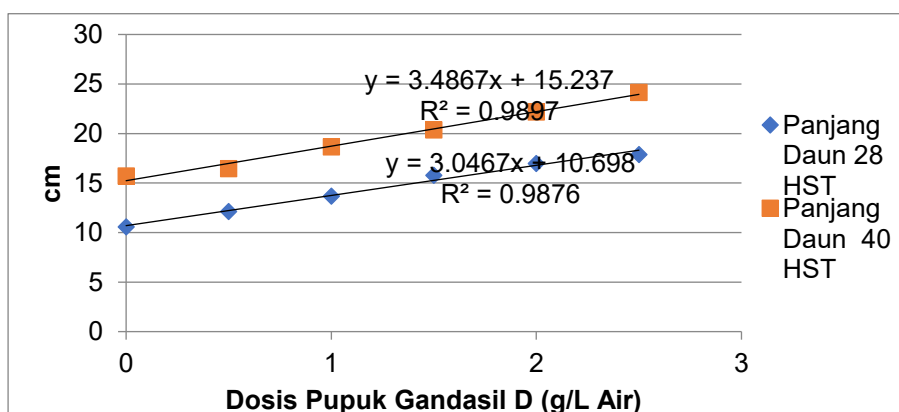
B. Jumlah Daun



Gambar 2. Grafik Jumlah Daun

Grafik jumlah daun (grafik 2) menunjukkan pupuk gandasil D dengan konsentrasi 2,5 gram/liter air (K5) menghasilkan jumlah daun terbaik di bandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini di karenakan kandungan nitrogen dalam gandasil D dan yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya dalam pembentukan daun

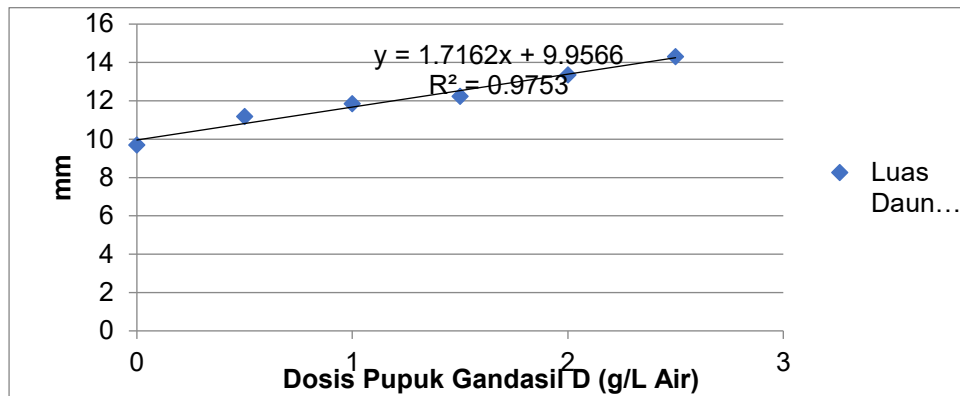
C. Panjang Daun



Gambar 3. Grafik Panjang Daun

Grafik Panjang daun (grafik 3) juga menunjukkan pupuk gandasil D dengan konsentrasi 2,5 gram/liter air (K5) menghasilkan panjang daun terbaik di bandingkan dengan konsentrasi lainnya . Hal ini dikarenakan kandungan nitrogen dalam gandasil D berperan penting dalam perkembangan panjang daun.

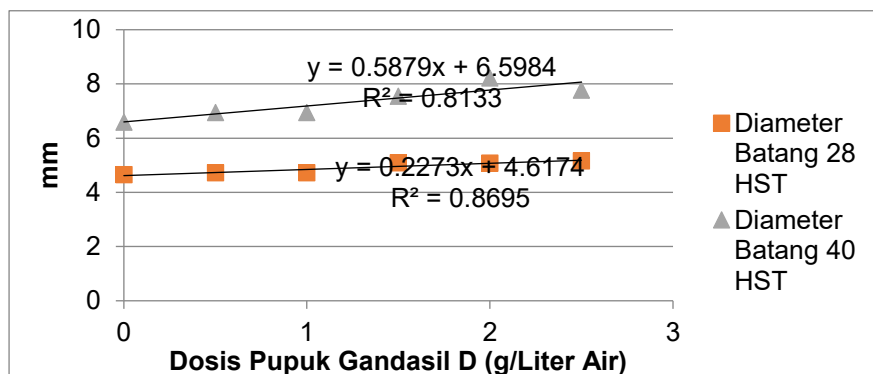
D. Lebar daun



Gambar 4. Grafik Luas Daun

Grafik Lebar Daun (grafik 4) juga menunjukkan pupuk gandasil D dengan konsentrasi 2,5 gram/liter air (K5) menghasilkan lebar daun terbaik di bandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini dikarenakan kandungan nitrogen dalam gandasil D berperan penting dalam perkembangan lebar daun.

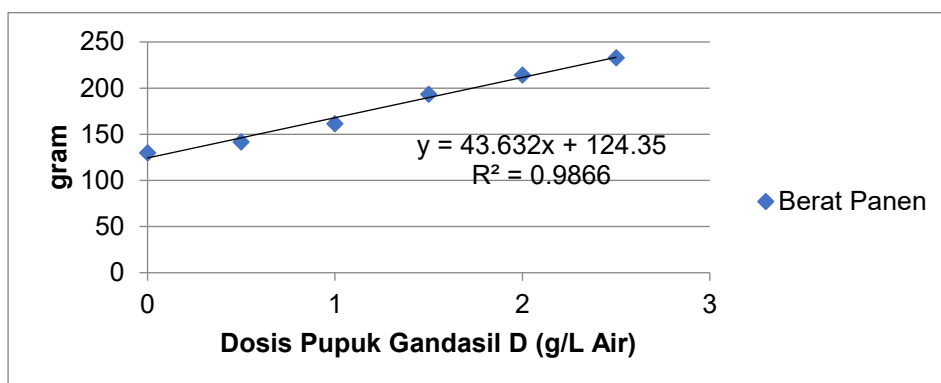
E. Diameter Batang



Gambar 5. Grafik Diameter Batang

Grafik Diameter Batang (grafik 5) juga menunjukkan pupuk gandasil D dengan konsentrasi 2 gram/liter air (K4) menghasilkan diameter terbaik di bandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini dikarenakan kandungan nitrogen dan kalium dalam gandasil D berperan penting dalam perkembangan diameter batang.

F. Berat Bobot Panen



Gambar 6. Beret Panen

Berdasarkan berat bobot panen pada setiap konsentrasi (grafik 6) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk gandasil D yang diberikan memiliki dampak yang sangat positif terhadap total hasil panen. Terjadi peningkatan berat bobot panen dari konsentrasi dari K hingga K5. Berat bobot panen terendah terdapat pada K0 (Kontrol) dengan nilai 130,00 gr, kemudian terjadi peningkatan yang cukup signifikan pada K1 menjadi 141,67 gr, dilanjutkan dengan K2 yang mencapai 161,44 gr, kemudian pada K3 dengan bobot 193,22 gr, kemudian dilanjutkan lagi pada K4 dengan bobot 214,11 gr, Peningkatan berat bobot panen tertinggi tercatat pada perlakuan K5 yaitu sebesar 232,89 gr. Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan dampak positif terjadi pada perlakuan K5 dengan dosis 2,5 gr/L secara konsisten meningkatkan berat bobot panen.

Kelayakan Usaha

Break Event Point (BEP)

$$\begin{aligned} \text{BEP dalam} &= \frac{\text{Biaya produksi}}{\text{Total produksi}} \quad \text{Harga} \\ &= \frac{\text{Rp.2.340,000}}{468 \text{ bungkus}} = \text{Rp. 5.000/ Bungkus (BEP dalam} \\ &\text{Buah)} \end{aligned}$$

Hasil tersebut menandakan bahwa usaha budidaya kale mencapai titik impas pada saat harga jual Rp. 5.000/bungkus

BEP dalam Usaha

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Harga Jual}} \\ &= \frac{\text{Rp.2.259,000}}{\text{Rp.5000}} \\ &= 451,8 \end{aligned}$$

Hasil tersebut menandakan bahwa usaha budidaya kale mencapai titik impas pada saat memproduksi sayur kale 451,8 bungkus.

Perhitungan Penerimaan (Pendapatan)

Siklus selama 1 tahun

1 siklus produksi membutuhkan waktu 2 bulan. Dalam 1 tahun (12 bulan), terdapat 6 siklus produksi (karena $12 \text{ bulan} : 2 \text{ bulan/siklus} = 6 \text{ siklus}$)

Biaya Produksi

Biaya variable per siklus = Rp 1.702.000

Biaya tetap (fix cost) = Rp 557.000

Total biaya per siklus = Biaya tetap + Biaya variabel

= Rp. 557.000 + 1.702.000 = Rp.2.259.000

Total biaya variable dalam 1 tahun (6 siklus) = Rp. 1.702.000 x 6 = Rp.10.212.000

Total biaya produksi 1 tahun = Biaya tetap + Total biaya variable tahun

= Rp. 557.000 + Rp. 10.212.000 = Rp. 10.769.000

Pendapatan Tahunan

Jumlah Produksi per siklus = 468 bungkus

Harga Jual perbungkus = Rp. 5.000

Pendapatan per siklus = 468 x Rp.5.000 = Rp. 2.340.000

Pendapatan dalam 1 tahun (6 siklus) = Rp. 2.340.000 x 6 = Rp. 14.040 .000

Kesimpulan

A. Total biaya pendapatan persiklus = 2.340.000

Total biaya produksi persiklus = 2.259.00

Keuntungan kotor = pendapatan – total produksi atau $2.340 - 2.259 = \text{Rp. } 81.000$

B. Total pendapatan 1 tahun = Rp. 14.040 .000

Total biaya produksi 1 tahun = Rp.10.769.000

Keuntungan kotor = Pendapatan – Total biaya = Rp. 14.040.000 – Rp. 10.769.000 = Rp. 3.271.000

5. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Pemberian gandasil D dengan konsentrasi 2,5 gram/liter air (K5) direspon baik pada semua parameter pengamatan yaitu pada tinggi tanaman, jumlah daun, Panjang daun, lebar daun, dan berat bobot panen. Berdasarkan hasil penelitian mengenai kelayakan usahatani tanaman kale dengan system hidroponik yang telah dilakukan menunjukkan bahwa usaha ini memiliki BEP volume sebesar 468 bungkus, BEP sebesar Rp. 5.000. jadi usaha ini mengeluarkan total biaya sebesar 2.259.000 dan pemasukan dalam 6 kali panen (1 tahun) sebesar Rp.14.040.000. sehingga sehingga R/C ratio >1,03 yang berarti bahwa usaha produksi sayur kale dengan sistem hidroponik layak untuk dijalankan.

SARAN

- a. Disarankan bagi peneliti selanjutnya memperhatikan hal yang paling utama dalam memproduksi sayur kale pada sistem hidroponik dengan memperhatikan kebutuhan nutrisi dan takaran dosis pupuk yang menunjang pertumbuhan tanaman kale yang lebih baik
- b. Berdasarkan hasil penelitian maka untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi kale disarankan menggunakan konsentrasi 2,5 gram/liter air

DAFTAR REFERENSI

- Pratama, I. Y. (2020). Tanaman kale, klasifikasi, ciri morfologi, manfaat, dan cara budidaya. Diambil kembali dari dosenpertanian.com: <https://dosenpertanian.com/tanaman-kale/diakses kembali pada 23 Januari 2024>.
- Adiwijaya, H. D. (2024). Pengaruh media tanam dan konsentrasi larutan AB Mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale. *OrchidAgro*, 4(2), 16-22.
- Deka, R. E., et al. (2022). Pemberdayaan ibu rumah tangga melalui pelatihan budidaya tanaman secara hidroponik. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 3(3), 213-218.
- Pangaribuan, R. D. P. (2022). Respon tanaman kale (*Brassica oleracea* L.) terhadap pemberian nutrisi AB Mix dan Eco Enzyme dalam sistem hidroponik sumbu.

- Fajri, L. N., & Soelistyono, R. (2018). Pengaruh kerapatan tanaman dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). *Plantropica*, 3(2), 133-140.
- Rahayu, A., Ginanjar, M., & Tobing, O. L. (2021). Pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) pada berbagai media tanam dan konsentrasi nutrisi AB Mix dengan sistem hidroponik substrat. *Jurnal Agronida*, 7(2), 86-93.
- Puspita, S. D., et al. (2024). Manajemen pemasaran budidaya tanaman hidroponik pada Central Hydroponik Bengkulu. *Jurnal Dehasen Mengabdi*, 3(2), 155-160.
- Setyo, P. S. R., & Y, Y. (2024). Respon tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap perbedaan konsentrasi Gandasil D dan jenis sumbu secara hidroponik.
- Setiawan, A. A. (2021). Pengaruh pola panen terhadap produktivitas tanaman kale curly (*Brassica oleracea* var. *acephala*). (Skripsi, Universitas Bosowa Makassar).
- Vidianto, D. Z., Fatimah, S., & Wasonowati, C. (2013). Penerapan panjang talang dan jarak tanaman dengan sistem hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) pada tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*). *Agrovigor: Jurnal Agroteknologi*, 6(2), 128-135.
- Agustina, H., & Inchniarsyah, A. N. (2019). Efektivitas KNO₃ terhadap pertumbuhan dan kandungan vitamin C kale. *Agrin*, 22(1), 46.
- Hidayat, S. & Rahmawati, S. (2023). The role of nutrient solutions in the growth and yield of kale in hydroponic systems. *Jurnal Agrikultura*, 9(1), 55-62.
- Dwianto, M. & Wulandari, L. (2022). The effect of light intensity and temperature on the growth of kale in a hydroponic system. *Indonesian Journal of Hydroponics*, 4(3), 122-128.
- Alamsyah, A., & Setiawan, D. (2024). Impact of organic fertilizers on kale growth in a vertical hydroponic system. *Agricultural Science Journal*, 6(2), 105-110.
- Sutrisno, H. & Lestari, E. (2021). Evaluating the efficiency of hydroponic systems for kale cultivation in urban farming. *Journal of Sustainable Agriculture*, 14(2), 88-96.