

LEMBAR PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (AI)

Nama :Danu Kurniawan

NIM :23136

Prodi :Agroteknologi

Judul :Pengaruh penggunaan zebra dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pre nursery

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Saya menggunakan bantuan teknologi Kecerdasan Buatan (AI) dalam penyusunan tugas akhir (skripsi/tesis) ini untuk menunjang penelitian saya.
2. Seluruh instruksi atau prompt yang digunakan dalam proses tersebut telah saya lampirkan pada bagian lampiran dokumen ini.
3. Saya menyadari bahwa meskipun menggunakan bantuan AI, tanggung jawab penuh atas isi, keaslian, dan kebenaran ilmiah dari tugas akhir (skripsi/tesis) ini sepenuhnya berada di tangan saya sebagai penulis.
4. Saya memastikan bahwa tidak ada pelanggaran etika akademik seperti plagiarisme dan bahwa penggunaan AI dilakukan secara bertanggung jawab dan sesuai dengan pedoman akademik yang berlaku di lingkungan INSTIPER.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan penuh tanggung jawab untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2 september 2026

Yang Menyatakan,

(Danu kurniawan)

DAFTAR REFERENSI BESERTA LINK AKSESNYA

Anggraini, S. A. R. I., Aji, S. E. N. O., & Sitorus, B. E. N. R. O. (2018). Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dan Interval Waktu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) Di Pre Nursery. <i>Jurnal Agropriimatech</i> , 2(1).	Buka Folder
Anhar, T. M. S., Sitinjak, R. R., Fachrial, E., & Pratomo, B. (2021). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Tahap <i>Pre-Nursery</i> dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok. <i>AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian</i> , 24(1), 34-39.	Buka Folder
Ariyanti, M., Dewi, I. R., Maxiselly, Y., & Chandra, Y. A. (2018). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) dengan komposisi media tanam dan interval penyiraman yang berbeda. <i>Jurnal Penelitian Kelapa Sawit</i> , 26(1), 11-22. DOI: https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v26i1.58	Buka Folder
Dwiyana, S. R., Sampoerno, S., & Ardian, A. (2015). <i>Waktu dan Volume Pemberian Air Pada Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) di Main Nursery</i> (Doctoral dissertation, Riau University).	Buka Folder
Elidar, Y. (2016). Respon Akar Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) di Pre Nursery Pada Pemberian Air dan Pupuk Urea. <i>Agrifarm: Jurnal Ilmu Pertanian</i> , 5(2), 41-47. DOI: https://doi.org/10.24903/ajip.v5i2.475	Buka Folder
Febriani, L., Gunawan, G., & Gafur, A. (2021). Pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman. <i>Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi</i> , 7(2), 93-104.	Buka Folder
Hannum, J., Hannum, C., & Ginting, J. (2014). Kadar N, P daun dan produksi kelapa sawit melalui penempatan TKKS pada rorak. <i>Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara</i> , 2(4).	Buka Folder
Husna, M., Salamah, U., Herman, W., & Agwil, W. (2022). Daya tumbuh dan lama muncul tunas bibit kelapa sawit <i>pre nursery</i> pada naungan berbeda. In <i>prosiding seminar nasional pertanian pesisir</i> (Vol. 1, No. 1, pp. 195-199).	Buka Folder

Ihsan, H., Wangiyana, W., & Anugrahwati, D. R. (2024). Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sorgum. <i>Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek</i> , 3(2), 60-65. DOI: https://doi.org/10.29303/jima.v3i2.4678	Buka Folder
Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. (2014). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) pada berbagai perbandingan media tanam solid decanter dan tandan kosong kelapa Sawit pada sistem single stage. <i>Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara</i> , 2(2), 98564	Buka Folder
Ningsih, T., Maharany, R., & Fuadh, S. K. (2020). Analisa Produktivitas Kelapa Sawit Di Dataran Tinggi Kebun Bah Birong Ulu-PT. Perkebunan Nusantara IV. <i>Jurnal Agrium</i> , 17(1). DOI: https://doi.org/10.29103/agrium.v17i1.2354	Buka Folder
Purwosetyoko, N. S., Nasruddin, N., Rafli, M., Faisal, F., & Nurdin, M. Y. (2022). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) Fase <i>Pre Nursery</i> Menggunakan Ekstraks Daun <i>Muccuna Bracteata</i> . <i>Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi</i> , 1(2), 34-38. DOI: https://doi.org/10.29103/jimatek.v1i2.8463	Buka Folder
Safriadi, S., Setiyadi, W., Annisa, B. A., Gunadi, G., & Atmojo, S. T. (2025). Peningkatan Pertumbuhan Kelapa Sawit melalui Pemberian Bokashi dan Pupuk NPK di Fase <i>Pre-nursery</i> . <i>Jurnal Agro Industri Perkebunan</i> , 13(3), 163-172.	Buka Folder
Setiawan, A., Saputra, I., & Ridha, R. (2025). perbandingan media tanam dan interval waktu penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (<i>elaeis guineensis</i> jacq) tahap <i>pre nursery</i> . <i>Jurnal Penelitian Agrosamudra</i> , 12(1), 25-33. DOI: https://doi.org/10.33059/jupas.v12i1.12075	Buka Folder
Siahaan, M., Wagino, W., & Tarigan, L. J. (2023). Kajian pemupukan kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) menggunakan metode Semi Mechanical Manuring (SMM). <i>Jurnal Agro Estate</i> , 7(1), 18-32. DOI: 10.47199/jae.v7i1.150/	Buka Folder

Silvi, E. A., Prayogo, C., & Puspitasari, A. R. (2025). Pengaruh Kombinasi Bahan Pembenah Tanah dan Seresah Tebu Terhadap Beberapa Sifat Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.). <i>Indonesian Sugar Research Journal</i> , 5(2), 105-116.	Buka Folder
Simanihuruk, b. W., & st, z. M. G. (2022). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (<i>elaeis guineensis</i> jacq.) Tahap <i>main nursery</i> pada berbagai campuran media tanam. In <i>prosiding seminar nasional pertanian pesisir</i> (vol. 1, no. 1, pp. 214-221).	Buka Folder
Sirait, B. A., Manurung, A. I., & Purba, D. P. D. (2023). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) Terhadap Pemberian Pupuk Urea dan Frekuensi Penyiraman Air Pada Pre-Nursery. <i>Jurnal Agrotekda</i> , 7(1), 112-121. DOI: http://dx.doi.org/10.46930/agrotekda.v7i1.3878	Buka Folder
Sitinjak, M. R., Sirait, B., & Pasaribu, N. (2025). Pengaruh Aplikasi Pupuk Urea dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) pada Tahap Pre-Nursery. <i>Jurnal METHODAGRO</i> , 11(2), 1-10. DOI: https://doi.org/10.46880/mtg.v11i2.5079	Buka Folder
Syahputra, e. (2024). Pengaruh aplikasi pemberian air dan produk zeba terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (<i>elaeis guineensis</i> jacq.) Di main nursery (doctoral dissertation, fakultas pertanian, universitas islam sumatera utara).	Buka Folder
Tampubolon, R. M. (2019). Pengaruh Frekuensi Penyiraman terhadap Beberapa Jenis Bibit Unggul Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) yang Bermesokarp Tebal di Main Nursery Umur 4 Sampai 7 Bulan: The Influence of Frequency of Watering to Several Types of Seeds of High Oil Palm (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) that Have Thick Mesocarp in the Main Nursery 4 until 7 Months. <i>JURNAL AGROTEKNOLOGI</i> , 7(2), 356-360. DOI: https://doi.org/10.32734/ja.v7i2.2451	Buka Folder

PEMAKAIAN AI		
Tools	:	Chat GPT
Prompt	:	1. Alur pembuatan latar belakang dan pendahuluan 2. Penjelasan perkebunan sawit 3. Sistem atau fase pembibitan kelapa sawit 4. Zeba sebagai pembenah tanah 5. Pentingnya media tanam pada pembibitan kelapa sawit

Capture Prompt

Obrolan baru

Cari obrolan

Gambar

Plugin

Riset mendalam

Lihat paket dan harga

Pengaturan

Bantuan

Dapatkan respons yang disesuaikan dengan Anda

Masuk untuk mendapatkan jawaban didasarkan pada obrolan yang disimpan, serta membuat gambar dan mengunggah file.

Masuk

ChatGPT

buatkan alur latar belakang dan pendahuluan tentang zebra sebagai bahan pembenah tanah dan frekuensi penyiraman

MasukDaftar gratis

Tentu. Kalau topiknya untuk skripsi/penelitian kelapa sawit, alur latar belakangnya sebaiknya dibuat dari masalah umum → kebutuhan tanaman → masalah air/tanah → solusi ZEBRA → frekuensi penyiraman → alasan penelitian.

Alur latar belakang

1. Kelapa sawit sebagai tanaman penting

2. Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga peningkatan produktivitas perlu didukung oleh kualitas bibit yang baik.

3. Pembibitan menentukan keberhasilan tanaman

+Tanya ChatGPT

ChatGPT

penjelasan tentang sawit yang ada di Indonesia dan dampak terhadap masyarakat

MasukDaftar gratis

Kelapa Sawit di Indonesia dan Dampaknya terhadap Masyarakat

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia yang memiliki peranan besar dalam perekonomian nasional. Indonesia memiliki areal perkebunan kelapa sawit yang luas dan kegiatan produksinya tersebar di berbagai wilayah. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan, luas areal kelapa sawit Indonesia mencapai sekitar 16,83 juta hektare pada tahun 2024, dengan produksi minyak sawit mentah (CPO) sekitar 45,44 juta ton. Perkebunan kelapa sawit juga melibatkan perkebunan swasta, perkebunan rakyat, dan perkebunan negara.

Keberadaan perkebunan kelapa sawit memberikan dampak ekonomi dan sosial yang cukup besar bagi masyarakat. Industri sawit dapat menciptakan lapangan pekerjaan, mulai dari kegiatan pembibitan, penanaman, pemeliharaan, pemanenan, pengangkutan, hingga pengolahan hasil. Selain itu, kegiatan perkebunan dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi di wilayah pedesaan.

+Tanya ChatGPT

ChatGPT

tahapan pembibitan kelapa sawit single stage dan double stage

MasukDaftar gratis

Dalam pembibitan kelapa sawit, dikenal dua sistem utama, yaitu single stage dan double stage.

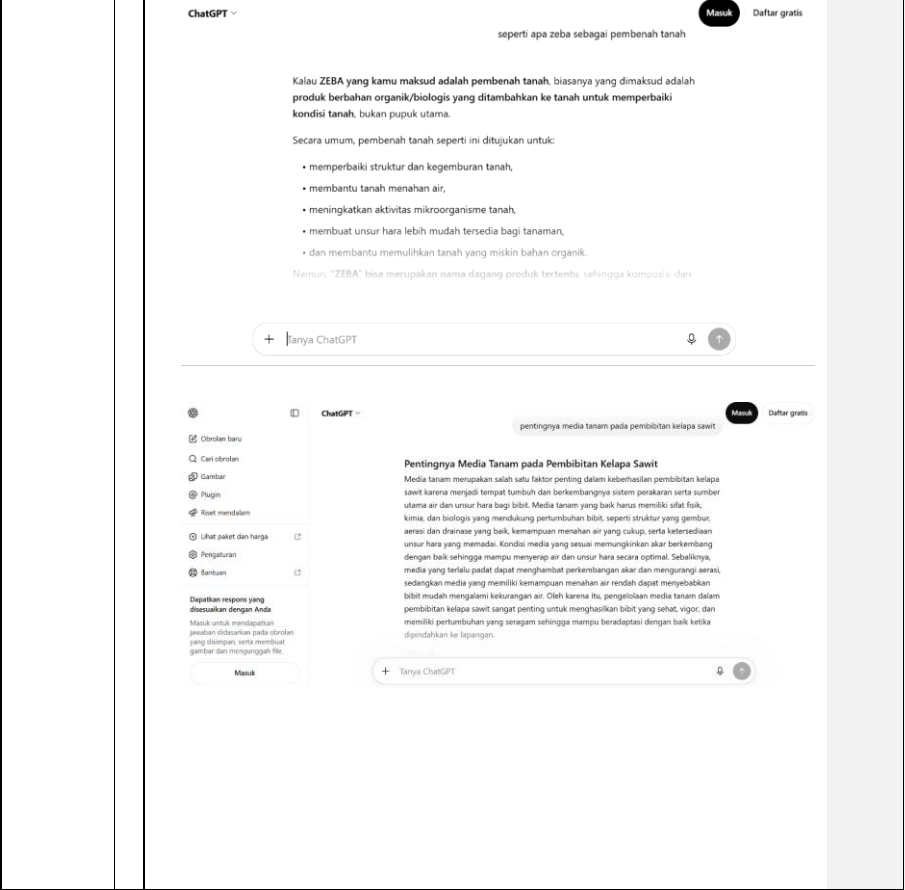
Single stage

Pada sistem single stage, kecambah kelapa sawit langsung ditanam pada polybag besar yang akan digunakan sampai bibit siap ditanam di lapangan. Dengan demikian, tidak ada pemindahan bibit dari pembibitan awal ke pembibitan utama. Setelah kecambah ditanam, bibit dipelihara melalui kegiatan penyiraman, penupukan, pengendalian gulma, serta pengendalian hama dan penyakit hingga mencapai umur dan ukuran yang sesuai untuk ditanam di lapangan. Sistem ini memiliki kelebihan berupa tidak adanya kegiatan transplanting sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan akar akibat pemindahan bibit.

Double stage

Pada sistem double stage, pembibitan dilakukan melalui dua tahap, yaitu pre-nursery dan main nursery. Pada tahap pre-nursery, bibit ditanam terlebih dahulu pada polybag

+Tanya ChatGPT



**PENGARUH PENGGUNAAN ZEBU DAN FREKUENSI
PENYIRAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI *PRE NURSERY***



Disusun oleh :

DANU KURNIAWAN

22/23136/BP/SPKS

**FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN
PENGARUH PENGGUNAAN ZEBU DAN FREKUENSI
PENYIRAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI *PRE NURSERY*

Disusun Oleh

DANU KURNIAWAN

23136/SPKS/BP

Proposal penelitian ini diajukan kepada Fakultas Pertanian Institut Pertanian
Stiper Yogyakarta untuk memenuhi persyaratan melakukan penelitian guna
memperoleh gelar sarjana pertanian.

Mengetahui, 21 September 2026

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Githa Noviana, S.ST., M.Si.)

(Ir. Neny Andayani, M.P.)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

(Valensi Kautsar, S.P., M.Sc, Ph.D.)

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah.

Yogyakarta, 04 September 2026

Yang menyatakan,

Danu Kurniawan

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “pengaruh penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*elaeis guineansis* jacq) di *pre nursery* . Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak yang terlibat dalam proses penelitian ini:

1. Bapak Dr. Ir Harsawardana, M.Eng selaku Rektor Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
2. Bapak Valensi Kautsar, S.P., M.Sc., P.hD selaku Dekan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Sri Suryanti, S.P., M.P selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
4. Ibu Githa Noviana, S.ST., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Ir. Neny Andayani, M.P. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, masukan dan bimbingannya.
5. Kedua orang tua dan adi yang tanpa henti sudah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
6. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 04 september 2026

Danu
kurniawan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ix
SURAT PERNYATAAN.....	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan	3
D. Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kelapa sawit.....	4
B. Pembibitan	Error! Bookmark not defined.
III. METODE PENELITIAN.....	8
A. Tempat dan Waktu Penelitian	8
B. Bahan dan Alat.....	8
C. Rancangan Penelitian	8
D. Pelaksanaan Penelitian	9
E. Parameter yang diamati.....	9
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
A. Hasil analisis	11
1. Tinggi tanaman.....	11
2. Jumlah daun.....	12
3. Diameter batang	12
4. Berat segar akar	13

5. Berat segar tajuk	14
6. Berat kering akar	15
7. Berat kering tajuk	16
B. PEMBAHASAN	18
V. KESIMPULAN DAN SARAN	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengaruh penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada tinggi tanaman kelapa sawit di tahap pre-nursery (cm).....	11
Tabel 2. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada jumlah daun kelapa sawit pada tahap pre-nursery (helai)	12
Tabel 3. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada diameter batang kelapa sawit pada tahap pre-nursery (mm).....	13
Tabel 4. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada berat segar akar kelapa sawit pada tahap pre-nursery (gram).....	14
Tabel 5. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman berat segar tajuk kelapa sawit pada tahap pre-nursery (gram)	15
Tabel 6. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman berat kering akar kelapa sawit pada tahap pre-nursery (gram).....	16
Tabel 7. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman berat kering tajuk kelapa sawit pada tahap pre-nursery (gram).....	17

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel sidik ragam tinggi tanaman dan jumlah daun dan hasil uji duncan pada penggunaan zeba
- Lampiran 2. Tabel sidik ragam diameter batang, berat segar akar dan hasil uji duncan pada penggunaan zeba dan frekuensi penyirama
- Lampiran 3. Tabel sidik ragam berat segar tajuk, berat kering akar dan hasil uji duncan pada penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman
- Lampiran 4. Tabel sidik ragam berat kering tajuk, hasil uji duncan dan uji lanjut berat kering akar pada penggunaan zeba
- Lampiran 5. Layout penelitian

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis zeba dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Penelitian ini dilaksanakan di kebun pendidikan dan penelitian (KP2) Desa Maguwoharjo, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada bulan April sampai Juli 2026. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL). Faktor I adalah dosis zeba yang terdiri dari 4 aras yaitu 0g(sebagai kontrol hanya diberi tanah regosol), 5g, 10g dan 15g, Faktor II adalah frekuensi penyiraman yang terdiri dari 4 aras yaitu 2 hari 1 kali, 1 hari 1 kali, 2 hari 1 kali dan 3 hari 1 kali. Dari perlakuan tersebut diperoleh $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan. Masing-masing kombinasi perlakuan tersebut diulang 3x sehingga terdapat $16 \times 3 = 48$ tanaman. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada jenjang nyata 5%. Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan dosis 10 g terbaik pada parameter jumlah daun, diameter batang, berat segar akar, berat segar tajuk, berat kering akar dan berat kering tajuk. Pada frekuensi penyiraman. Frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman.

Kata kunci : Zeba, frekuensi penyiraman, tanah regosol

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Kelapa sawit menjadi salah satu komoditas perkebunan yang berkontribusi nyata terhadap kemajuan sektor pertanian dan perekonomian Indonesia. Kontribusi ini terlihat dari perbaikan kesejahteraan petani, terbukanya lapangan pekerjaan, serta bertambahnya devisa negara. Sebagai komoditas ekspor non-migas unggulan, kelapa sawit terus menjadi daya tarik investasi bagi para petani (Tampubolon, 2019).

Tahap pembibitan menjadi titik awal yang sangat menentukan bagi perkembangan kelapa sawit sebelum tanaman tersebut mencapai fase produktif. Menurut Hannum et al. (2014), proses pembibitan adalah rangkaian awal dalam budidaya kelapa sawit yang memberikan pengaruh besar terhadap tingkat produktivitas serta lamanya masa produktif tanaman.

Terdapat dua metode dalam pembibitan kelapa sawit, yaitu sistem satu tahap (single stage) dan sistem dua tahap (double stage). Pada sistem satu tahap, kecambah langsung ditanam pada polibag berukuran besar atau langsung di main nursery. Pada sistem dua tahap, kecambah terlebih dahulu ditanam di pre nursery menggunakan polibag kecil disertai naungan, kemudian setelah berusia 3-4 bulan dipindahkan ke main nursery dengan polibag yang lebih besar.

Media tanam merupakan komponen penting yang memberikan pengaruh langsung terhadap perkembangan jaringan tanaman, sehingga kandungan unsur hara makro maupun mikro di dalamnya perlu diperhatikan. Media tanam berfungsi menyediakan air dan nutrisi mineral yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang secara optimal (Febriani et al., 2021).

Air merupakan unsur vital bagi tanaman karena berperan penting dalam berbagai proses fisiologis. Pada tanaman kelapa sawit, air berfungsi sebagai pelarut senyawa hara dari tanah agar dapat diserap tanaman, media transportasi hasil fotosintesis, serta penjaga turgiditas sel yang berkaitan dengan pembesaran sel dan pembukaan stomata. Kekurangan air akibat penyiraman yang tidak mencukupi dapat mengganggu proses fotosintesis karena terhambatnya pembentukan dan perluasan daun, yang pada akhirnya berdampak pada pertumbuhan bibit.

Commented [L1]: 1. Alu pembuatan latar belakang dan pendahuluan

Commented [L2]: 3. sistem atau fase pembibitan kelapa sawit

Penyiraman yang dilakukan secara tepat mampu memastikan kebutuhan air bibit kelapa sawit terpenuhi, sehingga proses fotosintesis dan penyaluran hasil asimilasi berjalan lancar. Kecukupan air sangat berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif di masa pembibitan. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penyiraman meliputi kualitas air, jumlah air yang diberikan, serta ketepatan waktu penyiraman (Purwosetyoko et al., 2022).

Salah satu langkah yang dapat ditempuh untuk mendorong pertumbuhan bibit kelapa sawit adalah dengan memberikan bahan yang berfungsi mengatur penyediaan nutrisi agar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Zeba merupakan spons super berbasis pati jagung yang dirancang untuk membantu tanaman dalam memenuhi kebutuhan akan nutrisi dan akan melepaskan kembali secara perlahan sehingga air dan nutrisi selalu tersedia disekitar perakaran tanaman. Zeba merupakan produk yang ramah lingkungan sehingga aman bagi tanaman, serta dapat meningkatkan kesuburan pada tanah. hydrogel mampu menyerap lebih dari 400 kali beratnya dan ketika kondisi mengering hydrogel akan melepaskan 95% air yang disimpan, proses ini akan terus berlangsung hingga 2-5 tahun setelah itu hydrogel akan terurai secara alami (Silvi et al, 2025)

Di fase pembibitan, Zeba secara signifikan memperkuat ketahanan bibit dari ancaman stres kekeringan sekaligus meminimalkan risiko *leaching* pupuk akibat curah hujan tinggi atau penyiraman berlebih. Sifatnya yang *biodegradable* memastikan bahan organik ini terurai sempurna di dalam tanah tanpa meninggalkan residu beracun, menjadikannya solusi ekologis yang aman bagi lingkungan.

Zeba merupakan teknologi pembenah tanah berwujud hidrogel berbasis polimer pati jagung alami yang secara spesifik dirancang untuk mengoptimalkan manajemen air dan nutrisi di zona perakaran (*rhizosphere*) bibit kelapa sawit. mulai dari tingginya laju penguapan, risiko stres kekeringan, hingga pemborosan pupuk akibat terbilas air, Zeba memanfaatkan matrik polimer organik yang tidak hanya efisien dalam mengikat cairan, tetapi juga sepenuhnya bersifat *biodegradable* atau dapat membusuk secara alami di dalam tanah tanpa menyisakan residu toksik.

Commented [L3]: 4. zeba sebagai pembenah tanah

Struktur molekul pati dengan daya serap (absorpsi) tinggi adalah dasar mekanisme Zeba. Ketika media tanam diberi air, baik melalui irigasi harian maupun curah hujan, molekul Zeba langsung menyerap air dan hara hingga mengembang, membentuk matriks gel yang kaya akan cairan. Gel ini berfungsi untuk menyimpan air dan pupuk di lokasi yang paling membutuhkan, yaitu di sekitar bibit yang dibakar. Zeba tidak menahan air tersebut secara permanen. Sebaliknya, dia melepaskannya kembali secara bertahap, menggunakan tekanan osmosis dan daya hisap alami akar, setelah kelembapan tanah menurun. Siklus penyerapan dan pelepasan ini berulang tanpa mengganggu struktur fisik tanah media polybag.

Zeba memberikan perlindungan tambahan saat sistem irigasi terganggu atau musim kemarau panjang, sehingga pertumbuhan bibit tidak terhenti atau jaringan tidak mati karena krisis air. Pembentukan dan percabangan akar-akar halus (akar tersier dan kuartier), yang merupakan organ utama tanaman untuk menyerap air dan hara, dibantu oleh aerasi tanah yang baik. Sebaliknya, kelembapan Zeba menciptakan mikroiklim yang ideal untuk kehidupan mikroorganisme bermanfaat di tanah.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh dosis zeba terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*pre nursery*)
2. Perlakuan kombinasi zeba dan frekuensi penyiraman manakah yang memberikan pertumbuhan terbaik

C. Tujuan

1. Untuk mendapatkan kombinasi perlakuan zeba dan frekuensi penyiraman terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit
2. Mengetahui pengaruh dosis zeba terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit
3. Mengetahui pengaruh frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit

D. Manfaat

1. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna untuk para petani sawit sebagai pemanfaatan air dan meningkatkan pertumbuhan pada pembibitan tanaman kelapa sawit.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kelapa sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah salah satu komoditas perkebunan tropis yang paling penting, terutama bagi Indonesia, meski asal tanaman ini sebenarnya dari Afrika Barat. Tanaman ini pertama kali dibawa masuk ke Indonesia pada tahun 1848 oleh pemerintah kolonial Belanda, yang saat itu menanamnya di Kebun Raya Bogor hanya sebagai koleksi. Dari sanalah kemudian terlihat bahwa iklim tropis Asia Tenggara ternyata sangat mendukung pertumbuhan kelapa sawit, sehingga tanaman ini mulai dibudidayakan secara komersial pada awal abad ke-20.

Commented [L4]: 2. penjelasan perkebunan sawit

Berkembangnya subsektor kelapa sawit turut membuka banyak lapangan kerja dan menjadi sumber penghasilan bagi para petani. Buahnya diolah menjadi minyak sawit mentah atau CPO, yang pemanfaatannya luas mulai dari bahan pangan, keperluan industri, hingga bahan bakar nabati. Karena permintaan dunia terhadap minyak sawit terus tinggi, komoditas ini pun menjadi tulang punggung ekonomi bagi negara-negara penghasilnya. Secara struktur, buah kelapa sawit terdiri dari kulit luar (eksokarp), daging buah (mesokarp), dan inti (kernel).

Agar tumbuh optimal, kelapa sawit membutuhkan daerah tropis dengan curah hujan sekitar 2.000–2.500 mm per tahun yang tersebar merata sepanjang tahun, tanpa musim kering panjang (Ningsih et al, 2020). Suhu ideal berkisar 24–28°C, dengan kebutuhan sinar matahari sekitar 5–7 jam sehari untuk mendukung fotosintesis yang penting bagi pertumbuhan dan pembentukan buah. Selain itu, tanaman ini juga memerlukan tanah subur dengan drainase baik agar bisa tumbuh dan berproduksi secara maksimal.

Salah satu hal krusial dalam budidaya kelapa sawit adalah pemeliharaannya, terutama pemupukan. Sebab kelapa sawit termasuk tanaman yang cukup banyak menyerap unsur hara dari tanah, pemupukan menjadi langkah penting untuk memastikan pertumbuhan vegetatif berjalan baik dan produksi tandan buah segar (TBS) tetap optimal. Semakin tinggi produktivitas tanaman, semakin cepat pula hara di tanah berkurang, sehingga perlu diimbangi dengan penambahan hara dari luar agar kesuburan tanah tetap terjaga (Siahaan et al, 2023).

B. Pembibitan

Pembibitan pada dasarnya adalah proses menumbuhkan biji atau benih hingga menjadi bibit yang siap tanam. Tahap ini diharapkan menghasilkan bibit berkualitas baik, karena bibit sendiri merupakan hasil dari proses pengadaan tanaman yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan produksi dan keberlanjutan usaha perkebunan (Anhar et al, 2021). Bibit kelapa sawit yang baik ditandai dengan pertumbuhan yang kuat dan optimal, serta mampu bertahan menghadapi tekanan lingkungan saat proses pemindahan (transplanting) nanti. Secara umum, pembibitan kelapa sawit terbagi menjadi dua tahap, yaitu Pre Nursery dan Main Nursery. Tahap Pre Nursery dimulai dengan menanam kecambah kelapa sawit di polybag kecil hingga usianya mencapai 3 bulan (Nasution et al, 2014).

a. Pre nursery

Pre-nursery adalah tahap di mana benih disemai dalam polibag kecil sampai berumur 3–4 bulan (Husna et al, 2022). Tujuan utama dari pembibitan awal ini adalah menciptakan lingkungan yang optimal dan terkontrol bagi bibit. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi persiapan dan pengolahan tanah, penanaman kecambah, serta berbagai aktivitas pemeliharaan seperti penyiraman, pengendalian gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, seleksi bibit, hingga pemindahan dan pengangkutan bibit.

Agar tumbuh baik, bibit di nursery perlu mendapat kondisi lingkungan yang ideal—mulai dari air yang cukup, cahaya yang sesuai, sampai media tanam subur dengan drainase yang baik. Jika pengelolaan pembibitan kurang tepat, pertumbuhan bibit bisa terhambat, bahkan berisiko menyebabkan kematian bibit. Karena itu, manajemen pembibitan yang baik menjadi kunci untuk menghasilkan bibit sehat yang siap dipindahkan ke lapangan.

b. Pembibitan Utama (Main Nursery)

Main nursery merupakan lanjutan dari tahap pre nursery, di mana bibit dipelihara mulai usia 3 bulan hingga 12 bulan. Keberhasilan penanaman di lapangan serta produksi di masa mendatang sangat bergantung pada bagaimana tahap ini dijalankan dan kualitas bibit yang dihasilkannya. Kegiatan yang dilakukan di sini cukup banyak, mulai dari persiapan dan pengolahan tanah,

penyediaan air dan instalasi penyiraman, pemancangan/pengajiran, persiapan media tanam, penanaman bibit, hingga pemeliharaan rutin seperti penyiraman, penyiangan gulma, pemberian mulsa, pemupukan, pengendalian hama-penyakit, dan seleksi bibit. Media tanam yang cocok untuk bibit kelapa sawit di tahap ini adalah yang memiliki aerasi dan drainase baik serta mampu menyediakan hara yang cukup (Simanihuruk & St, 2022). Pada tahap ini, bibit dari pre nursery dipindahkan ke polybag yang lebih besar berukuran 40x50 cm atau 40x60 cm dengan ketebalan 0,11 mm, berisi 15–30 kg tanah lapisan atas yang sudah diayak. Naungan pun sudah tidak diperlukan lagi pada fase ini, dan bibit disusun dengan jarak 90x90 cm atau 70x70 cm.

Kondisi tanah atau media tanam menjadi faktor penentu lain dalam keberhasilan pembibitan. Media tanam yang baik adalah yang mampu menyediakan cukup air dan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman (Herawati, 2023). Tanah berfungsi ganda sebagai tempat tumbuhnya akar sekaligus sumber air dan hara. Struktur tanah yang gembur memudahkan akar berkembang, sementara kemampuan menahan air yang baik membantu tanaman terhindar dari kekeringan. Dalam praktiknya, topsoil atau tanah lapisan atas paling sering digunakan sebagai media tanam pembibitan.

Topsoil dipilih karena lebih subur dibanding subsoil, sebab kandungan bahan organik dan haranya lebih tinggi (Ariyanti et al, 2018). Strukturnya yang lebih baik juga membuat lingkungan tumbuh akar menjadi lebih mendukung. Karena sebagian besar aktivitas perakaran terjadi di lapisan ini, topsoil punya peran besar bagi pertumbuhan tanaman. Selain gembur, topsoil juga cukup baik dalam menahan air, sehingga bisa menyuplai kebutuhan air tanaman untuk beberapa waktu setelah hujan atau penyiraman.

Keberhasilan pembibitan kelapa sawit sangat bergantung pada pengelolaan media tanam dan pola penyiraman yang tepat (Setiawan et al, 2025). Penyiraman sendiri termasuk kegiatan pemeliharaan yang krusial, karena air dibutuhkan tanaman dalam berbagai proses fisiologis seperti fotosintesis, pengangkutan hara, dan pembentukan jaringan. Di dalam tanaman kelapa sawit, air berperan sebagai pelarut hara yang dibawa dari tanah, sarana transportasi hara, sekaligus penjaga turgor sel—termasuk

Commented [L5]: 5. pentingnya media tanam pada pembibitan kelapa sawit

dalam pembesaran sel dan pembukaan stomata. Bila penyiraman kurang, fotosintesis akan terganggu karena pembentukan dan pelebaran daun jadi terhambat, yang pada akhirnya memengaruhi pertumbuhan bibit. Sebaliknya, dengan pasokan air tanah yang cukup dan konsisten, kelapa sawit punya peluang besar untuk tumbuh mencapai potensi maksimalnya (Syahputra, 2024).

Baik di tahap pre nursery maupun main nursery, penyiraman dilakukan rutin setiap hari agar kelembapan media tanam tetap terjaga. Penyiraman yang tepat membuat kebutuhan air bibit terpenuhi, sehingga proses fotosintesis dan penyaluran hasil asimilasi tidak terganggu. Ketersediaan air yang memadai sangat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya pada fase vegetatif di pembibitan. Air di sini tidak sekadar berfungsi sebagai pelarut hara, tapi juga terlibat dalam fotosintesis, transpirasi, dan distribusi hasil metabolisme tanaman (Sitinjak et al, 2025). Karena sistem perakaran bibit pada fase awal masih terbatas, bibit jadi sangat rentan terhadap kekurangan air yang bisa memicu stres, pertumbuhan terhambat, daun layu, dan perkembangan akar yang tidak maksimal. Namun, penyiraman yang berlebihan juga bukan solusi, karena bisa menyebabkan genangan air yang mengurangi oksigen dalam tanah dan meningkatkan risiko penyakit akar.

Dari sini bisa disimpulkan bahwa air punya peran yang sangat vital dalam menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Berkat berbagai fungsinya serta mekanisme penyerapan hara dari tanah, tanaman mampu menjalankan proses fisiologisnya dengan optimal. Pada akhirnya, ketersediaan air yang cukup dan kualitas tanah yang baik menjadi dua faktor utama untuk menjaga kesehatan tanaman sekaligus meningkatkan produktivitasnya secara berkelanjutan.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di kebun penelitian Maguwoharjo, Penelitian dimulai pada 20 April 2025 sampai 20 Juli 2026. Pengamatan dilakukan pada tahap pre nursery pembibitan kelapa sawit selama 3 bulan.

B. Bahan dan Alat

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu zeba, polybag 18 x 18, menggunakan tanah Regosol dan kecambah kelapa sawit PPKS 540. Alat yang digunakan termasuk cangkul, ayakan, timbangan digital, jangka sorong, oven dan alat tulis,

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor:

Faktor pertama: Dosis Zeba (Z)

Z0 = Kontrol (tanpa menggunakan zeba)

Z1 = Zeba dengan dosis 5 gram per polybag

Z2 = Zeba sedang dosis 10 gram per polybag

Z3 = Zeba dengan dosis 15 gram per polybag

Faktor kedua: Frekuensi Penyiraman (F)

F1 = 1 hari 2 kali penyiraman

F2 = 1 hari 1 kali penyiraman

F3 = 2 hari 1 kali penyiraman

F4 = 3 hari 1 kali penyiraman

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan naungan

Pembersihan areal seperti gulma dan sampah untuk menghindari hama serta pembuatan naungan yang bertujuan untuk mengurangi curah hujan dan angin kencang

2. Persiapan tanah dan kecambah :

Media tanam topsoil dimasukkan ke dalam polybag. Zeba ditambahkan ke polybag dengan dosis yang telah ditentukan, kemudian media tanam diaduk agar Zeba tercampur merata.

3. Penanaman kecambah :

Kecambah kelapa sawit ditanam di setiap polybag yang telah disiapkan, posisi penanaman kecambah harus sesuai dan ditanam dengan kedalaman 1,5 cm di dalam tanah

4. Penyiraman:

Penyiraman dilakukan sesuai frekuensi yang ditetapkan untuk masing-masing perlakuan, penyiraman dilakukan pada pagi 150 ml dan sore 150 ml

5. Pemeliharaan:

Bibit dipelihara dengan menjaga lingkungan tumbuh tanpa tambahan pupuk atau bahan kimia lainnya. Penyiangan dilakukan jika terdapat gulma pada polybag dan sekitar polybag

E. Parameter yang diamati

Pengamatan dilakukan setelah bibit berumur 2 minggu, parameter yang diamati sebagai berikut:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal batang sampai ujung tajuk

2. Jumlah daun yang terbentuk pada setiap bibit.

Pengamatan ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah keseluruhan daun.

3. Diameter Batang (mm):

Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong

4. Berat basah tanaman

Berat basah diukur setelah tanaman dipanen atau dicabut, kemudian dibersihkan dari kotoran

5. Berat kering tanaman

Berat kering diukur setelah tanaman dipanen atau dicabut, kemudian dibersihkan dari kotoran dan tanaman di oven untuk mendapatkan berat kering tanaman tersebut

6. Berat basah akar

Berat basah diukur setelah tanaman dipanen atau dicabut, kemudian dibersihkan dari kotoran

7. Berat kering akar

Berat kering akar di ukur setelah tanaman di panen,kemudian dibersihkan agar akar tanaman bersih dari kotoran dan tanaman di oven untuk mendapatkan berat kering akar.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil analisis

Setelah melakukan penanaman dan pemanenan penelitian selesai, maka didapatkan hasil analisis atau pengamatan sebagai berikut ini :

1. Tinggi tanaman

Hasil sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata penggunaan zeba dengan frekuensi penyiraman, perlakuan penggunaan zeba menunjukkan tidak berpengaruh nyata, begitu juga dengan frekuensi penyiraman menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Rerata hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada tinggi tanaman kelapa sawit di tahap pre-nursery (cm)

Dosis zeba	Frekuensi penyiraman				Rerata
	1 hari 2x	1 hari 1x	2 hari 1x	3 hari 1x	
Kontrol	19,10	20,76	19,16	15,13	18,54a
5 g	19,56	18,93	18,86	18,20	18,89a
10 g	21,13	21,00	19,93	18,86	20,23a
15 g	20,26	19,003	16,30	19,23	18,70a
Rerata	20,01p	19,93p	18,56p	17,65p	(-)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.
(-) mengindikasikan bahwa interaksi tersebut tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil pada tabel 1, pada dosis zeba 10 g tidak berbeda nyata dengan dosis zeba 15 g, 5 g dan kontrol. Pada frekuensi penyiraman 1 hari 2x tidak berbeda nyata dengan frekuensi penyiraman 1 hari 1x, 2 hari 1x dan 3 hari 1x.

2. Jumlah daun

Pada sidik ragam (lampiran 1) ditemukan tidak ada interaksi nyata penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman. Perlakuan penggunaan zeba menunjukkan pengaruh nyata dan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata. Rerata hasil analisis dapat di lihat pada tabel 2

Tabel 2. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada jumlah daun kelapa sawit pada tahap pre-nursery (helai)

Dosis zeba	Frekuensi penyiraman				rerata
	1 hari 2x	1 hari 1x	2 hari 1x	3 hari 1x	
Kontrol	4,00	4,00	3,66	4,00	3,91b
5 g	5,00	4,33	4,00	4,33	4,41a
10 g	4,33	4,66	4,33	4,33	4,41a
15 g	4,33	4,33	4,33	4,66	4,41a
rerata	4,41p	4,33p	4,08p	4,33p	(-)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.
(-) mengindikasikan bahwa interaksi tersebut tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil pada tabel 2, pada dosis zeba 15 g, 10 dan 5 g tidak berbeda nyata, sedangkan pada dosis zeba 15 g, 10 g, dan 5 g berbeda nyata dengan kontrol. Pada frekuensi penyiraman 1 hari 2x tidak berbeda nyata dengan frekuensi penyiraman 1 hari 1x, 2 hari 1x dan 3 hari 1x.

3. Diameter batang

Pada sidik ragam (lampiran 2) menunjukkan bahwa penggunaan zeba berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang, sedangkan perlakuan penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada diameter batang tidak menunjukkan interaksi nyata. Rerata analisis dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada diameter batang kelapa sawit pada tahap pre-nursery (mm)

Dosis zeba	Frekuensi penyiraman				rerata
	1 hari 2x	1 hari 1x	2 hari 1x	3 hari 1x	
Kontrol	9,93	11,63	10,43	9,33	10,33b
5 g	11,30	11,86	10,03	10,36	10,89ab
10 g	11,73	11,86	11,53	10,86	11,50a
15 g	10,23	10,43	9,73	10,13	10,13b
rerata	10,79p	11,44p	10,43p	10,17p	(-)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.
(-) mengindikasikan bahwa interaksi tersebut tidak berbeda nyata.

Berdasarkan tabel 3, pada penggunaan zeba 10 g berbeda nyata dengan dosis zeba 15 g dan kontrol, sedangkan pada zeba 5 g tidak berbeda nyata dengan dosis 10 g, 15 g dan kontrol. Penggunaan zeba 10 g menunjukkan rerata diameter batang tertinggi 11,50 mm. Pada frekuensi penyiraman 1 hari 2x tidak berbeda nyata dengan frekuensi penyiraman 1 hari 1x, 2 hari 1x dan 3 hari 1x.

4. Berat segar akar

Pada sidik ragam (lampiran 2) penggunaan zeba berpengaruh nyata terhadap berat segar akar dan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar akar. Sedangkan penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman tidak ada interaksi nyata. Rerata analisis dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman pada berat segar akar kelapa sawit pada tahap pre-nursery (gram)

Dosis zeba	Frekuensi penyiraman				rerata
	1 hari 2x	1 hari 1x	2 hari 1x	3 hari 1x	
Kontrol	5,11	4,53	5,77	5,64	5,26b
5 g	7,59	6,72	4,49	6,35	6,29b
10 g	6,96	7,18	8,38	7,29	7,45a
15 g	4,34	6,41	5,94	6,26	5,73b
rerata	6,00p	6,21p	6,14p	6,38p	(-)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.
(-) mengindikasikan bahwa interaksi tersebut tidak berbeda nyata.

Berdasarkan tabel 4, pada dosis zeba 10 g berbeda nyata dengan 15 g, 5g dan kontrol sedangkan dosis 15 g tidak berbeda nyata dengan 5 g dan kontrol. Penggunaan zeba dosis 10 g memiliki rerata berat segar akar tertinggi yaitu 7,45 g. Pada frekuensi penyiraman 1 hari 2x tidak berbeda nyata dengan frekuensi penyiraman 1 hari 1x, 2 hari 1x dan 3 hari 1x.

5. Berat segar tajuk

Hasil sidik ragam (lampiran 3) penggunaan zeba berpengaruh nyata dan frekuensi penyiraman tidak ada pengaruh nyata. Sedangkan penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman tidak ada interaksi nyata. Rerata analisis dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman berat segar tajuk kelapa sawit pada tahap pre-nursery (gram)

Dosis zeba	Frekuensi penyiraman				rerata
	1 hari 2x	1 hari 1x	2 hari 1x	3 hari 1x	
Kontrol	3,12	4,07	3,73	2,61	3,38b
5 g	4,79	4,92	3,01	4,13	4,21b
10 g	6,28	6,39	5,73	4,45	5,71a
15 g	4,63	5,12	3,66	4,42	4,46b
rerata	4,70p	5,12p	4,03p	3,90p	(-)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.
(-) mengindikasikan bahwa interaksi tersebut tidak berbeda nyata.

Berdasarkan tabel 5, pada dosis zeba 10 g berbeda nyata dengan zeba 15 g, 5 g dan kontrol, sedangkan pada zeba 15 g tidak berbeda nyata dengan 5 g dan kontrol. Penggunaan zeba 10 g menunjukkan rerata berat segar tajuk tertinggi 5,71 g. Pada frekuensi penyiraman 1 hari 2x tidak berbeda nyata dengan frekuensi penyiraman 1 hari 1x, 2 hari 1x dan 3 hari 1x.

6. Berat kering akar

Hasil sidik ragam (lampiran 3) menunjukkan penggunaan zeba tidak ada pengaruh nyata dan frekuensi penyiraman juga tidak ada pengaruh nyata. Sedangkan penggunaan zeba dan faktor penyiraman memiliki interaksi nyata. Rerata analisis dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman berat kering akar kelapa sawit pada tahap pre-nursery (gram)

Dosis zeba	Frekuensi penyiraman				rerata
	1 hari 2x	1 hari 1x	2 hari 1x	3 hari 1x	
Kontrol	0,49	0,66	0,42	0,51	0,52ab
5 g	0,74	0,59	0,46	0,48	0,56ab
10 g	0,71	0,50	0,62	0,60	0,61a
15 g	0,43	0,51	0,34	0,48	0,44b
rerata	0,46p	0,52p	0,56p	0,59p	(-)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.
(+) Mengindikasikan bahwa interaksi tersebut signifikan.

Pada tabel 6. pada dosis zeba 10 g tidak berbeda nyata dengan zeba 5 g dan kontrol, sedangkan pada zeba 10 g berbeda nyata dengan 15 g. Penggunaan zeba 10 g menunjukkan rerata kering akar tertinggi 0,61 g. Pada frekuensi penyiraman 1 hari 2x tidak berbeda nyata dengan frekuensi penyiraman 1 hari 1x, 2 hari 1x dan 3 hari 1x.

7. Berat kering tajuk

Hasil sidik ragam (lampiran 4) penggunaan zeba tidak ada pengaruh nyata dan frekuensi penyiraman juga tidak ada pengaruh nyata. Pada penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata. Rerata analisis dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7. Penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman berat kering tajuk kelapa sawit pada tahap pre-nursery (gram)

Dosis zeba	Frekuensi penyiraman				rerata
	1 hari 2x	1 hari 1x	2 hari 1x	3 hari 1x	
Kontrol	0,78	0,92	0,93	0,63	0,81b
5 g	1,15	1,16	0,90	0,94	1,04b
10 g	1,47	1,43	1,27	1,00	1,29a
15 g	1,07	1,13	0,77	1,01	1,00b
rerata	1,11p	1,16p	0,96p	0,89p	(-)

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

(-) mengindikasikan bahwa interaksi tersebut tidak berbeda nyata.

Berdasarkan tabel 7, penggunaan zeba 10 g berbeda nyata dengan zeba 15 g, 5 g dan kontrol, sedangkan pada dosis zeba 15 g tidak ada berpengaruh nyata dengan dosis zeba 5 g dan kontrol. Penggunaan zeba 10 g menunjukkan rerata tertinggi 1,29. Pada frekuensi penyiraman 1 hari 2x tidak berbeda nyata dengan frekuensi penyiraman 1 hari 1x, 2 hari 1x dan 3 hari 1x.

B. PEMBAHASAN

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dosis zeba dan frekuensi penyiraman tidak ada interaksi pada semua parameter pertumbuhan tetapi berbeda nyata terhadap parameter tanaman seperti jumlah daun, diameter batang, berat segar akar, berat segar tajuk, berat kering tajuk. Namun pada frekuensi penyiraman parameter tidak ada yang berbeda nyata

Penggunaan zeba di pre nursery berbeda nyata dengan tanpa menggunakan zeba, pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat segar tajuk memiliki pertumbuhan lebih baik dari pada tanaman yang tidak menggunakan zeba. Hal ini disebabkan air yang dibutuhkan tanaman sudah tercukupi, akar menyerap air secara osmosis dan air menuju daun dengan menggunakan xilem sebagai jaringan pembawa unsur hara atau air yang berada di sekitar akar, ini terjadi ketika air yang dimiliki tanaman cukup untuk meningkatkan tekanan turgor yang menjadikan pembelahan dan pembesaran sel, stomata akan terbuka akan menyerap CO_2 pada udara dan melakukan respirasi, Daun yang telah terbentuk sempurna akan meningkatkan kadar klorofil sehingga fotosintesis mulai meningkat secara signifikan (Safriadi *et al*, 2025). Dengan berlangsungnya penyerapan air dan CO_2 tanaman dapat melakukan fotosintesis sehingga daun dapat menghasilkan ATP sebagai energi tanaman untuk mendukung perkembangan vegetatif.

Pada tanaman yang tanpa menggunakan zeba akan menunjukkan penurunan pertumbuhan pada tanaman, karna tanaman kekurangan air. Air pada tanaman berfungsi untuk keberlangsungan hidup tanaman dan tanaman akan melakukan fotosintesis yang akan menghasilkan energi untuk aktivitasnya, Semua aspek pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh kekeringan, yang menyebabkan perubahan fisiologis dan biokimia serta perubahan bentuk dan bentuk tanaman (Ihsan *et al*, 2024). Dengan kekurangan air tanaman tekanan turgor akan menurun dan stomata pada tanaman akan menutup itu reaksi tanaman agar mengurangi respirasi berlebihan, hal ini menyebabkan CO_2 pada udara tidak terserap oleh tanaman. Menjadikan bahan untuk fotosintesis berkurang, dengan berkurangnya hasil fotosintesis akan menurunkan pertumbuhan pada tanaman.

Penggunaan zeba di pre nursery juga berbeda nyata pada berat segar akar dan berat kering akar, ini di sebabkan oleh penggunaan zeba terhadap berat segar akar, menunjukkan adanya pengaruh nyata. Hal ini terjadi karena zona perakaran lembab yang dihasilkan oleh zeba, merangsang pemanjangan akar dan pembentukan rambut akar, serta mempertahankan tekanan turgor agar akar terus berkembang pada tanah, akar akan melakukan respirasi guna untuk menyerap unsur hara penting bagi tanaman, agar akar dapat melakukan respirasi dengan baik tanah harus memiliki aerasi yang baik atau tanah memiliki rongga udara pada tanah agar berjalan lancar. Translokasi fotosintat yang lancar dari daun ke bagian tanaman lainnya seperti akar dan batang meningkatkan berat tanaman karena ada jumlah karbohidrat yang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan akar, batang, dan daun (Elidar, Y. 2016).

Penggunaan zeba berpengaruh nyata terhadap berat kering akar, pada tanaman yang memiliki air yang cukup akan membuat tekanan turgor menjadi stabil yang membuat perkembangan dan pemelehan sel akar, ketika tanaman melakukan fotosintesis dan hasil fotosintesis tersebut akan menghasilkan ATP sebagai energi yang di gunakan tanaman untuk berkembang pada akar. Luas permukaan akar dapat meningkatkan bobot kering akar, meningkatkan penyerapan hara (Anggraini *et al*, 2018).

Air sangat penting bagi kehidupan tumbuhan karena memiliki berbagai fungsi yang mendukung pertumbuhan tanaman secara menyeluruh. Di dalam tanah, air berperan sebagai pelarut alami yang mampu melarutkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara tersebut diangkut melalui akar dan translokasikan ke seluruh jaringan tanaman melalui pembuluh xilem, sehingga memastikan setiap bagian tanaman memperoleh asupan yang diperlukan untuk proses metabolisme dan aktivitas. Kecukupan air untuk memenuhi kebutuhan tanaman sangat penting. (Sirait *et al*, 2023)

Selain berperan sebagai media transportasi nutrisi, Air juga merupakan komponen penting dalam proses fotosintesis, yang membutuhkan energi cahaya matahari dan karbon dioksida untuk menghasilkan senyawa gula yang menjadi sumber energi utama tanaman. Selama proses ini, oksigen juga dilepaskan ke atmosfer sebagai produk sampingan yang sangat penting bagi kehidupan.

Keberadaan air di dalam vakuola sel memberikan tekanan turgor. Tekanan ini sangat penting agar batang, daun, dan bunga tetap kokoh, segar, dan mampu berdiri tegak menghadapi berbagai kondisi lingkungan. Ketika pasokan air berkurang atau terhenti, tekanan turgor menurun, menyebabkan sel kehilangan kekakuannya sehingga tanaman terlihat layu dan mengalami stres. Tanaman yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan lebih banyak fotosintesis akan memiliki banyak daun karena hasil fotosintesis akan digunakan untuk membentuk organ seperti daun dan batang. (Dwiyana *et al*, 2015).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penggunaan zeba berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, diameter batang, berat segar akar, berat segar tajuk, berat kering akar dan berat berat kering tajuk rerata tertinggi pada dosis zeba 10 g.
2. Frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman.

B. Saran

1. Penggunaan zeba 15 gram harus menggunakan media tanam yang lebih besar agar perbandingan tanah dan zeba sesuai ukuran polybag, tidak di sarankan menggunakan ukuran polybag terlalu kecil karena akan menyebabkan lebih dominan zeba dari pada tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, S. A. R. I., Aji, S. E. N. O., & Sitorus, B. E. N. R. O. (2018). Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dan Interval Waktu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery. *Jurnal Agroprimatech*, 2(1).
- Anhar, T. M. S., Sitinjak, R. R., Fachrial, E., & Pratomo, B. (2021). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Tahap *Pre-Nursery* dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 24(1), 34-39.
- Ariyanti, M., Dewi, I. R., Maxiselly, Y., & Chandra, Y. A. (2018). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan komposisi media tanam dan interval penyiraman yang berbeda. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 26(1), 11-22.
- Dwiyana, S. R., Sampoerno, S., & Ardian, A. (2015). *Waktu dan Volume Pemberian Air Pada Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) di Main Nursery* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Elidar, Y. (2016). Respon Akar Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery Pada Pemberian Air dan Pupuk Urea. *Agrifarm: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), 41-47.
- Febriani, L., Gunawan, G., & Gafur, A. (2021). Pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 7(2), 93-104.
- Hannum, J., Hannum, C., & Ginting, J. (2014). Kadar N, P daun dan produksi kelapa sawit melalui penempatan TKKS pada rorak. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4).
- Herawati, E. (2023). Pengaruh Topsoil, Serabut Sawit dan Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan Tunas Stek Sungkai (*Peronema canascens* JACK). *Buletin LOUPE Vol*, 19(01), 27.
- Husna, M., Salamah, U., Herman, W., & Agwil, W. (2022). Daya tumbuh dan lama muncul tunas bibit kelapa sawit *pre nursery* pada naungan berbeda. In *prosiding seminar nasional pertanian pesisir* (Vol. 1, No. 1, pp. 195-199).
- Ihsan, H., Wangiyana, W., & Anugrahwati, D. R. (2024). Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sorgum. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 3(2), 60-65.
- Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. (2014). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) pada berbagai perbandingan media tanam solid decanter dan tandan kosong kelapa Sawit pada sistem single stage. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2), 98564
- Ningsih, T., Maharany, R., & Fuadh, S. K. (2020). Analisa Produktivitas Kelapa Sawit Di Dataran Tinggi Kebun Bah Birong Ulu-PT. Perkebunan Nusantara IV. *Jurnal Agrium*, 17(1).

- Purwosetyoko, N. S., Nasruddin, N., Rafli, M., Faisal, F., & Nurdin, M. Y. (2022). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Fase *Pre Nursery* Menggunakan Ekstraks Daun *Muccuna Bracteata*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 1(2), 34-38.
- Safriadi, S., Setiyadi, W., Annisa, B. A., Gunadi, G., & Atmojo, S. T. (2025). Peningkatan Pertumbuhan Kelapa Sawit melalui Pemberian Bokashi dan Pupuk NPK di Fase Pre-nursery. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 13(3), 163-172.
- Setiawan, A., Saputra, I., & Ridha, R. (2025). perbandingan media tanam dan interval waktu penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*elaeis guineensis* jacq) tahap pre nursery. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 12(1), 25-33.
- Siahaan, M., Wagino, W., & Tarigan, L. J. (2023). Kajian pemupukan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) menggunakan metode Semi Mechanical Manuring (SMM). *Jurnal Agro Estate*, 7(1), 18-32.
- Silvi, E. A., Prayogo, C., & Puspitasari, A. R. (2025). Pengaruh Kombinasi Bahan Pembenah Tanah dan Seresah Tebu Terhadap Beberapa Sifat Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Indonesian Sugar Research Journal*, 5(2), 105-116.
- Simanihuruk, b. W., & st, z. M. G. (2022). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*elaeis guineensis* jacq.) Tahap *main nursery* pada berbagai campuran media tanam. In *prosiding seminar nasional pertanian pesisir* (vol. 1, no. 1, pp. 214-221)..
- Sirait, B. A., Manurung, A. I., & Purba, D. P. D. (2023). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Pemberian Pupuk Urea dan Frekuensi Penyiraman Air Pada Pre-Nursery. *Jurnal Agrotekda*, 7(1), 112-121.
- Sitinjak, M. R., Sirait, B., & Pasaribu, N. (2025). Pengaruh Aplikasi Pupuk Urea dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Tahap Pre-Nursery. *Jurnal METHODAGRO*, 11(2), 1-10.
- Syahputra, e. (2024). Pengaruh aplikasi pemberian air dan produk zeba terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*elaeis guineensis* jacq.) Di *main nursery* (doctoral dissertation, fakultas pertanian, universitas islam sumatera utara).
- Tampubolon, R. M. (2019). Pengaruh Frekuensi Penyiraman terhadap Beberapa Jenis Bibit Unggul Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang Bermesokarp Tebal di Main Nursery Umur 4 Sampai 7 Bulan: The Influence of Frequency of Watering to Several Types of Seeds of High Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) that Have Thick Mesocarp in the Main Nursery 4 until 7 Months. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 7(2), 356-360.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel sidik ragam tinggi tanaman dan jumlah daun dan hasil uji duncan pada penggunaan zeba

Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	sig.
Zeba	3	21,514	7,171	1,007	0,402
Frek Penyiraman	3	40,329	13,443	1,888	0,151
Zeba*Frek penyiraman	9	50,185	5,576	0,783	0,633
Eror	32	227,8	7,119		
Corrected Total	47	339,828			

Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	sig.
Zeba	3	2,250	0,750	3,273	0,034
Frek Penyiraman	3	0,750	0,250	1,091	0,367
Zeba*Frek penyiraman	9	1,583	0,176	0,768	0,646
Eror	32	7,333	0,229		
Corrected Total	47	11,917			

penggunaan zeba	N	Subset	
		1	2
Kontrol	12	3,9167	
Z1 (5 g)	12		4,4167
Z2 (10 g)	12		4,4167
Z3 (15 g)	12		4,4167
sig.		1	1

Lampiran 2. Tabel sidik ragam diameter batang, berat segar akar dan hasil uji duncan pada penggunaan zeba dan frekuensi penyiraman

Tabel Sidik Ragam Diamater Batang

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	sig.
Zeba	3	13,577	4,526	3,072	0,042
Frek Penyiraman	3	11,021	3,674	2,494	0,078
Zeba*Frek penyiraman	9	6,502	0,722	0,490	0,870
Error	32	47,140	1,473		
Corrected Total	47	78,240			

penggunaan zeba	N	Subset	
		1	2
Z3 (15 g)	12	10,1333	
Kontrol	12	10,3333	
Z1 (5 g)	12	10,8917	10,8917
Z2 (10 g)	12		11,5000
sig.		0,158	0,229

Tabel Sidik Ragam Berat Segar Akar

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	sig.
Zeba	3	32,104	10,701	6,735	0.001
Frek Penyiraman	3	0,919	0,306	0,193	0,900
Zeba*Frek penyiraman	9	29,100	3,233	2,035	0,068
Error	32	50,844	1,589		
Corrected Total	47	112,968			

penggunaan zeba	N	Subset	
		1	2
Kontrol	12	5,2633	
Z3 (15 g)	12	5,7383	
Z1 (5 g)	12	6,2917	
Z2 (10 g)	12		7,4558
sig.		0,067	1

Lampiran 3. Tabel sidik ragam berat segar tajuk, berat kering akar dan hasil uji duncan pada penggunaan zeba

Tabel sidik ragam berat segar tajuk

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	sig.
Zeba	3	33,455	11,152	6,254	0,002
Frek Penyiraman	3	11,887	3,962	2,222	0,105
Zeba*Frek penyiraman	9	9,188	1,021	0,572	0,809
Error	32	57,057	1,783		
Corrected Total	47	111,588			

penggunaan zeba	N	Subset	
		1	2
Kontrol	12	3,3850	
Z1 (5 g)	12	4,2142	
Z3 (15 g)	12	4,4617	
Z2 (10 g)	12		5,7142
sig.		0,070	1

Tabel sidik ragam berat kering akar

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	sig.
Zeba	3	0,188	0,063	2,539	0,074
Frek Penyiraman	3	0,116	0,039	1,562	0,218
Zeba*Frek penyiraman	9	0,233	0,026	1,047	0,426
Error	32	0,790	0,025		
Corrected Total	47	15,15			

Lampiran 4. Tabel sidik ragam berat kering tajuk, hasil uji duncan pada penggunaan zeba

Tabel Sidik Ragam Berat Kering Tajuk

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	sig.
Zeba	3	1,388	0,463	5,146	0,005
Frek Penyiraman	3	0,547	0,182	2,030	0,129
Zeba*Frek penyiraman	9	0,420	0,047	0,520	0,849
Eror	32	2,876	0,090		
Corrected Total	47	5,232			

penggunaan zeba	N	Subset	
		1	2
Kontrol	12	0,8175	
Z3 (15 g)	12	1,0008	
Z1 (5 g)	12	1,0400	
Z2 (10 g)	12		1,2942
sig.		0,094	1

LAYOUT PENELITIAN

Z2F3U1	Z0F1U2	Z3F4U1	Z1F2U3	Z0F3U3	Z2F2U3
Z3F1U2	Z1F4U1	Z0F4U2	Z3F3U3	Z1F1U2	Z2F4U3
Z0F2U1	Z3F2U1	Z2F1U3	Z1F3U2	Z3F3U2	Z0F1U3
Z1F2U1	Z2F3U2	Z3F4U3	Z0F4U1	Z1F1U3	Z2F2U1
Z3F1U3	Z0F3U2	Z1F4U2	Z2F4U2	Z3F2U3	Z0F2U3
Z1F3U1	Z2F1U2	Z3F3U2	Z0F1U1	Z1F2U2	Z2F3U3
Z3F4U2	Z0F4U3	Z1F1U1	Z2F2U3	Z3F2U2	Z0F3U1
Z1F3U3	Z2F1U1	Z3F1U1	Z0F2U2	Z1F4U3	Z2F4U1

Faktor pertama: Dosis Zeba (Z)

Z0 = Kontrol

Z1 = Dosis rendah Zeba (5 gram per polybag)

Z2 = Dosis sedang Zeba (10 gram per polybag)

Z3 = Dosis tinggi Zeba (15 gram per polybag)

Faktor kedua: Frekuensi Penyiraman (F)

F1 = 1 hari 2 kali penyiraman

F2 = 1 hari 1 kali penyiraman

F3 = 2 hari 1 kali penyiraman

F4 = 3 hari 1 kali penyiraman

Ulangan

UI = Ulangan 1

U2 = Ulangan 2

U3 = Ulangan 3