

ANALISIS PENGARUH LETAK DAN TOPOGRAFI PLOT MAIN NURSEY TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis Jacq.*) DENGAN SISTEM FERTIGASI TETES (DRIP FERTIGATION SYSTEM)

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE LOCATION AND TOPOGRAPHY OF THE MAIN NURSEY PLOT ON THE GROWTH OF PALM OIL SEEDLINGS (*Elaeis guineensis Jacq.*) USING A DRIP FERTIGATION SYSTEM

Achmad Fauzi Garin Setiyawan ^{(1)*}, Neny Andayani ⁽¹⁾, Githa Noviana ⁽¹⁾

¹⁾ Prodi atau Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta, Indonesia

***Coresponding Email: garinsetiyaone@gmail.com**

Abstrak

Produktivitas kelapa sawit tidak terlepas dari mana bibit berasal. Kesuksesan pembibitan dilihat dari kualitas bibit yang dihasilkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit adalah sistem fertigasi. Salah satu sistem fertigasi terbarukan ialah sistem fertigasi tetes. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbandingan pertumbuhan vegetatif pada berbagai macam kondisi plot dalam sistem fertigasi tetes dengan cara membandingkan secara aktual hasil pengukuran pertumbuhan vegetatif berasal dengan sistem fertigasi tetes. Penelitian dilaksanakan di PT. Bumi Permai Lestari Perkebunan Bukit Intan Estate (BINE) yang terletak di Ds.Terentang, Kec.Kelapa, Kab.Bangka Barat, Provinsi Bangka Belitung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2023 sampai dengan Oktober 2023. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode analisis kuantitatif sebagai data primer untuk data hasil penelitian di analisis menggunakan metode uji sidik ragam satu arah pada jenjang 5% dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa plot dengan elevasi datar dan jarak normal memiliki pertumbuhan vegetatif paling unggul dibandingkan dengan berasal pada plot yang letaknya jauh dari waduk maupun plot dengan elevasi miring. Disimpulkan bahwa letak dan topografi plot main nursery memberikan pengaruh yang nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan vegetatif (tinggi berasal, jumlah daun, dan lingkar batang) berasal kelapa sawit dengan sistem fertigasi tetes, dimana topografi miring memberikan pengaruh yang tidak baik terhadap pertumbuhan berasal kelapa sawit.

Kata kunci : Fertigasi, Bibit, Pertumbuhan, Vegetatif, Topografi

Abstract

Oil palm productivity cannot be separated from where the seeds come from. The success of a nursery is seen from the quality of the seeds produced. One factor that influences seed growth is the fertigation system. One of the renewable fertigation systems is the drip fertigation system. This research aims to analyze the comparison of vegetative growth in various plot conditions in the drip fertigation system by actually comparing the results of measuring the vegetative growth of seedlings with the drip fertigation system. The research was carried out at PT. Bumi Permai Lestari Perkebunan Bukit Intan Estate (BINE) is located in Ds.Terentang, Kec.Kelapa, West Bangka Regency, Bangka Belitung Province. This research was carried out from April 2023 to October 2023. The research was carried out using quantitative analysis methods as primary data for the research data which was analyzed using the one-way variance test method at a 5% level followed by DMRT test. The results showed that plots with flat elevations and normal distances had superior vegetative growth compared to seedlings in plots located far from reservoirs and plots with sloping elevations. It was concluded that the location and topography of the main nursery plot had a real (significant) influence on the vegetative growth (seedling height, number of leaves, and stem circumference) of oil palm seedlings with a drip fertigation system, where the sloping topography had an unfavorable influence on the growth of oil palm seedlings.

Keywords: Fertigation, Seedlings, Growth, Vegetative, Topography

How to cite : Setiyawan, A.F.G., Andayani, N. & Noviana, G. (2023). Analisis Pengaruh Letak dan Topografi Plot Main Nursey Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Dengan Sistem Fertigasi Tetes (Drip Fertigation System) . Jurnal Agro Estate Vol.7 (2) : 30-39.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) adalah tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi bagi Indonesia, karena hasil dari perkebunan kelapa sawit tersebut dapat menambah devisa Negara. Perkebunan kelapa sawit dapat menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat Indonesia, sehingga dapat mengurangi angka pengangguran di Indonesia.

Dilihat dari kontribusi yang diberikan kelapa sawit di masa kini dan masa yang akan datang seiring dengan peningkatan kebutuhan minyak sawit, diperlukan usaha dalam peningkatan kualitas dan kuantitas dari kelapa sawit. Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi produktivitas kelapa sawit antara lain pemakaian bibit kelapa sawit pada pembibitan dan perawatan tanaman kelapa sawit (Pahan, 2011). Tanaman dapat mencapai produksi yang maksimal itu berasal dari bibit yang baik dan sehat juga penerapan teknis budidaya yang sesuai standar. Oleh karena itu, pemilihan bahan tanam yang tidak tepat akan menyebabkan resiko kerugian besar pada perusahaan. Oleh karena itu, bahan tanam

yang digunakan harus bermutu tinggi dan dapat dijamin (dilegitimasi).

Pembibitan adalah salah satu yang menjadi faktor dalam menentukan keberhasilan budidaya kelapa sawit. Keberhasilan pembibitan ditentukan dari kualitas yang dihasilkan. Pembibitan kelapa sawit dikenal dengan adanya pembibitan *double stage*, yaitu kecambah yang ditanam terlebih dahulu dalam *polybag* kecil lalu dilakukan pemindahan ke dalam *polybag* besar setelah berumur 3 bulan. Hal yang perlu diperhatikan pada pembibitan utama adalah kemampuan tanah dalam penyediaan unsur hara yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit. Umumnya pemenuhan kebutuhan unsur hara dalam tanah dapat dilakukan dengan kegiatan pemupukan (Khasanah, 2012).

Air yang cukup juga dibutuhkan untuk proses fotosintesis agar kualitas pertumbuhan tanaman meningkat. Namun, pemberian air harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman karena kelebihan atau kekurangan air dapat berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman. Kelebihan air dapat menyebabkan tanaman menjadi sekulen

dan mudah rebah karena daya dukung tanah yang rendah terhadap tegakan tanaman. Sedangkan, kekurangan air dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan laju fotosintesis menurun karena jumlah klorofil yang berkurang (Saragi, 2023).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMART Nursery Bukit Intan Estate (BINE) PT. Bumi Permai Lestari yang terletak di Desa Terentang, Kecamatan Kelapa, Kabupaten Bangka Barat, Bangka Belitung. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2022 sampai bulan Oktober 2022.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mistar, form pengamatan vegetatif, alat tulis, meteran, dan spidol putih. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit kelapa sawit varietas unggul Dami Mas usia tanam 1 BST – 6 BST, pupuk NPK 12.12.17.2, pupuk Bayfolan, fungisida Dithane M-45, insektisida Decis 25 EC, herbisida Rolifos 150 SL

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di lokasi pembibitan Bukit Intan Estate dengan sistem fertigasi tetes pada plot 11, plot 13 dan plot 21. Pengamatan dan pengukuran pertumbuhan vegetative bibit kelapa sawit

dilakukan pada plot-plot tersebut dengan kriteria :

Plot 11 : Plot jarak normal & elevasi datar

Plot 13 : Plot jarak normal & elevasi miring

Plot 21 : Plot jarak jauh & elevasi datar

Dalam masing-masing plot pengamatan tersebut diambil sampel bibit kelapa sawit sebanyak 115 sampel yang diamati dan dilakukan pengukuran terhadap pertumbuhannya.

Parameter Pengamatan

Adapun beberapa data pertumbuhan vegetatif yang diamati dan diukur pertumbuhannya yaitu

1. Tinggi bibit (cm)

Pengamatan penambahan tinggi bibit dilakukan setiap satu bulan sekali sampai akhir penelitian dengan cara mengukurnya dari pangkal batang sampai ujung tajuk bibit dengan menggunakan meteran. Hasil pengamatan tersebut kemudian dicatat pada buku pengamatan dan didokumentasikan.

2. Jumlah Daun

Penambahan jumlah daun dihitung setiap satu bulan sekali sampai akhir penelitian dengan cara menghitung jumlah helai daun pada bibit yang telah membuka sempurna. Hasil pengamatan tersebut kemudian dicatat pada form pengamatan dan didokumentasikan.

3. Lingkar Batang

Penambahan lingkar batang dilakukan setiap satu bulan sekali sampai akhir penelitian dengan cara mengukur melingkar menggunakan meteran. Hasil pengamatan tersebut kemudian dicatat pada form pengamatan dan didokumentasikan

Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan dari beberapa karakter agronomi yang diamati, maka dilakukan analisis varian dengan satu kriteria klasifikasi (*One Way Anova*) pada jenjang nyata 5%. Apabila antar perlakuan terdapat pengaruh nyata, maka diuji lanjut dengan DMRT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini hasil penelitian ini pengaruh letak dan topografi plot *main nursery* terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) dengan sistem fertigasi tetes (*drip fertigation system*). Adapun hasil rerata data pengamatan disajikan pada tabel-tabel berikut.

Tinggi Bibit

Berdasarkan hasil sidik ragam antara ketiga plot dari umur 1 BST hingga 6 BST menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Berikut ini disajikan rerata tinggi bibit hasil pengamatan & pengukuran pada bibit umur 1 BST sd 6 BST ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Bibit Umur 1 BST s.d 6 BST pada Plot 11, 13 dan 21.

Umur	Plot Normal (Plot 11)	Plot Elevasi Miring (Plot 13)	Plot Jauh (Plot 21)
1 BST	32.71 b	32.59 b	35.97 a
2 BST	43.02 a	40.40 b	40.58 b
3 BST	52.24 b	50.38 b	54.83 a
4 BST	69.53 a	72.28 a	70.57 a
5 BST	93.53 a	94.40 a	95.03 a
6 BST	119.73 a	111.80 b	113.09 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan bulan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT tinggi bibit dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antar perlakuan antara Plot 13 (Plot Elevasi Miring) dengan Plot 11 (Plot Normal), namun tidak ada perbedaan yang nyata antara Plot 13 (Plot Elevasi Miring) dengan Plot 21 (Plot Jauh) pada bulan keenam. Bibit dengan rerata akhir tertinggi dimiliki oleh plot normal, yang disusul oleh blok perlakuan elevasi miring dan kemudian plot jauh. Berdasarkan hasil analisis data tersebut, plot yang datar cenderung menghasilkan bibit lebih tinggi dibandingkan plot elevasi miring.

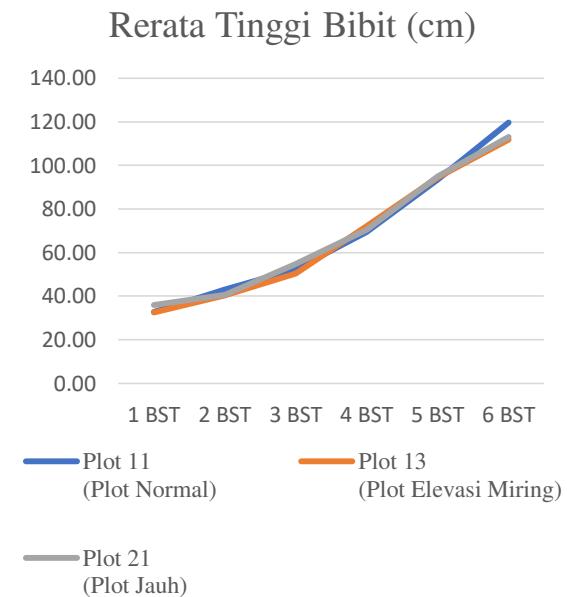
Menurut Negara (2008) yang menguji irigasi tetes pipa pvc seri menunjukkan hasil bahwa, pada kondisi aliran laminar ternyata irigasi tetes ini belum mampu memberikan keseragaman tetesan pada masing-masing lubang tetesnya. Dengan

tekanan aliran yang rendah belum mampu memberikan tekanan seragam pada lubang-lubang aliran pipa, kehilangan energi akibat gesekannya belum teratur dan berpengaruh pada besarnya tetesan pada tiap-tiap lubang pipa.

Gesekan serta hambatan tersebut berpotensi menyebabkan adanya deviasi volume fertigasi yang tersalurkan menuju lahan miring. Ketika penyaluran air dan pupuk menuju ke lahan miring, tentunya terjadi penurunan tekanan baik karena elevasi dan ketinggian plot distribusi maupun berbagai hambatan seperti sumbatan pada pipa lateral yang dapat terjadi. Perbedaan tekanan terhadap plot datar atau plot miring tersebut lah yang dapat menyebabkan ketidakseragaman volume air dan pupuk yang terdistribusi. Ketidakseragaman tetesan air dan pupuk yang diterima oleh plot datar dan plot miring menyebabkan terjadinya perbedaan nyata pertumbuhan tinggi bibit antara plot datar dengan plot miring.

Grafik hasil pengukuran tinggi bibit pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1. Terlihat bahwa terjadi perbedaan pertumbuhan tinggi bibit pada usia yang sama karena perbedaan letak dan topografi plot *main nursery*. Perbedaan letak dan topografi plot *main nursery* memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan tinggi bibit dengan sistem fertigasi tetes (*drip fertigation system*)

dimana Plot Normal menghasilkan bibit tertinggi, sedangkan Plot Elevasi Miring menghasilkan bibit dengan tinggi paling rendah.



Gambar 1. Grafik Rerata Tinggi Bibit

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap data hasil pengamatan jumlah daun antara ketiga plot dari umur 1 BST hingga 6 BST menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Berikut ini disajikan rerata jumlah daun hasil pengamatan & pengukuran pada bibit kelapa sawit umur 1 BST s.d 6 BST yang ditampilkan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji DMRT jumlah daun dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antar perlakuan antara Plot 13 (Plot Elevasi Miring) dengan Plot 21 (Plot Jauh), namun tidak ada perbedaan yang

nyata antara Plot 11(Plot Normal) dengan Plot 21(Plot Jauh).

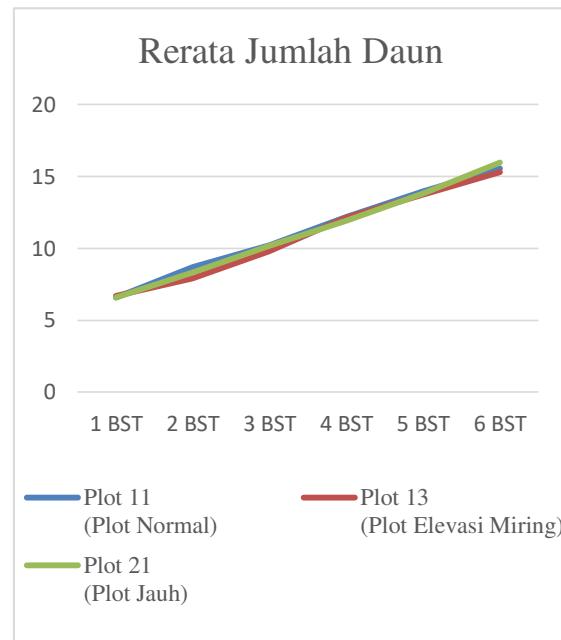
Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Umur 1 BST s.d 6 BST pada Plot 11, 13 dan 21

Umur	Plot Normal (Plot 11)	Plot Elevasi Miring (Plot 13)	Plot Jauh (Plot 21)
1 BST	6.59 a	6.68 a	6.57 a
2 BST	8.70 a	7.93 c	8.30 b
3 BST	10.20 a	9.81 b	10.17 a
4 BST	12.17 a	12.15 a	11.90 a
5 BST	13.97 a	13.75 b	13.79 ab
6 BST	15.57 ab	15.29 b	15.96 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan bulan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT.

Pada seluruh bulan pengamatan, plot normal menghasilkan bibit yang lebih unggul dengan jumlah daun paling banyak, yang tidak berbeda nyata dengan plot jauh sebagai sesama plot datar. Kemudian disusul oleh plot elevasi miring yang menghasilkan bibit dengan jumlah daun relatif lebih sedikit daripada plot datar. Berdasarkan hasil analisis data tersebut, plot yang datar cenderung menghasilkan bibit dengan jumlah daun lebih banyak dibandingkan plot elevasi miring.

Grafik hasil pengamatan pertambahan jumlah daun pada berbagai plot yang dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar 2 terlihat bahwa terjadi perbedaan pertambahan jumlah daun pada bibit kelapa sawit dalam usia yang sama karena perbedaan letak dan topografi plot *main nursery*.



Gambar 2. Grafik Rerata Jumlah Daun

Perbedaan letak dan topografi plot *main nursery* memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan jumlah daun pada bibit kelapa sawit dengan sistem fertigasi tetes (*drip fertigation system*). Plot dengan elevasi datar menghasilkan bibit yang lebih unggul berupa jumlah daun yang lebih banyak daripada plot dengan elevasi miring.

Humphries et al. dalam Gardner et al. (1991) mengatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Posisi daun pada tanaman yang terutama dikendalikan oleh genotipe, juga mempunyai pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan daun, dimensi akhir dan kapasitas untuk merespon kondisi lingkungan yang lebih baik seperti ketersediaan air. Tanaman yang mampu menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi maka akan mempunyai banyak daun,

karena hasil fotosintat akan digunakan untuk membentuk organ seperti daun dan batang yang juga sejalan dengan bertambahnya berat kering tanaman (Hasanuddin et al. dalam Firda 2009).

Lingkar Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap data hasil pengamatan dan pengukuran lingkar batang seluruh sampel bibit kelapa sawit antara ketiga plot dari umur 1 BST hingga 6 BST menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Berikut ini disajikan rerata lingkar batang hasil pengamatan & pengukuran pada bibit kelapa sawit umur 1 BST s.d 6 BST yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Lingkar Batang Umur 1 BST sd 6 BST pada Plot 11, 13 dan 21

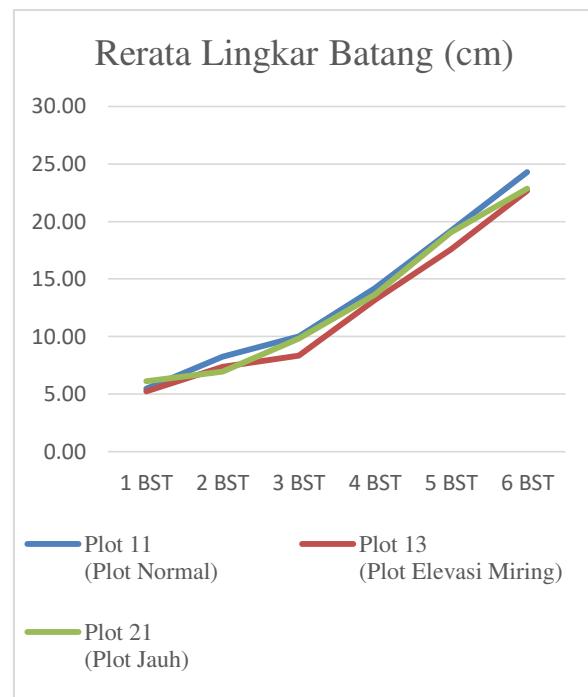
Umur	Plot Normal (Plot 11)	Plot Elevasi Miring (Plot 13)	Plot Jauh (Plot 21)
1 BST	5.47 a	5.24 a	6.13 a
2 BST	8.26 a	8.35 b	6.95 c
3 BST	10.02 a	8.35 b	9.84 a
4 BST	14.20 a	13.14 c	13.64 ab
5 BST	19.20 a	17.55 b	19.06 a
6 BST	24.32 a	22.68 b	22.86 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan bulan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT Lingkar Batang dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antar perlakuan antara Plot 11 (Plot Elevasi Normal) dengan Plot 13 (Plot

Elevasi Miring) maupun Plot 21 (Plot Jauh). Bibit dengan rerata akhir lingkar batang paling lebar dimiliki oleh plot normal sebesar 24,32 cm, yang disusul oleh blok perlakuan elevasi jauh dan plot elevasi miring. Berdasarkan hasil analisis data tersebut, plot datar cenderung menghasilkan bibit dengan lingkar batang yang lebih besar dibandingkan plot elevasi miring.

Berikut ini disajikan grafik hasil pengukuran tinggi bibit pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rerata Lingkar Batang

Dari Gambar 3 terlihat bahwa terjadi perbedaan pertambahan lingkar batang pada bibit kelapa sawit dalam usia yang sama karena perbedaan letak dan topografi plot *main nursery*.

Perbedaan letak dan topografi plot *main nursery* memberikan pengaruh yang

nyata terhadap pertumbuhan lingkar batang dengan sistem fertigasi tetes (*drip fertigation system*), dimana plot datar cenderung menghasilkan bibit lebih unggul dengan lingkar batang yang lebih lebar dibandingkan dengan plot elevasi miring. Hal ini dapat terjadi dimungkinkan karena tidak terlepas dari pengaruh kelancaran distribusi volume air maupun pupuk dari waduk dan tempat *mixing* pupuk menuju masing-masing plot. Dimana untuk plot dengan topografi miring tentu terdapat sedikit hambatan saat penyaluran air dan pupuk tersebut sehingga air dan pupuk yang terdistribusi kurang maksimal apabila dibandingkan dengan plot datar. Hal tersebut tentunya akan mempengaruhi pertumbuhan bibit pada masing-masing plot, dimana plot yang memiliki topografi datar, cenderung menghasilkan bibit dengan lingkar batang yang lebih besar daripada plot dengan elevasi miring.

Pangkal Batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman yang masih muda. Salisbury & Ross (1997) menyatakan bahwa bertambahnya ukuran organ tanaman secara keseluruhan merupakan akibat dari bertambahnya jaringan dan ukuran sel. Jurnal Agroteknologi, Vol. 1 No. 1, Agustus 2010: 8-13 10 Menurut Jumin (2002) air sangat berfungsi dalam pengangkutan atau transportasi unsur hara dari akar ke jaringan tanaman, sebagai

pelarut garam-garaman, mineral serta sebagai penyusun jaringan tanaman.

Kalibrasi Volume

Kalibrasi volume dilakukan pada bulan akhir penelitian dengan cara mengukur banyaknya air yang menetes dalam setiap polybag sampel dengan menggunakan gelas ukur. Pengujian volume alian irigasi tetes dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan untuk diambil rata-ratanya tiap-tiap pengujian. Kalibrasi volume diperlukan untuk mengetahui jumlah air yang dapat diberikan titik tetes pada masing-masing polybag tiap plot. Berikut ini disajikan hasil uji DMRT antar perlakuan.

Tabel 4. Rerata Kalibrasi Volume Umur 6 BST pada plot 11, 13 dan 21

Umur	Plot Normal (Plot 11)	Plot Elevasi Miring (Plot 13)	Plot Jauh (Plot 21)
6 BST	499.83 a	484.87 b	496.61 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan bulan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT kalibrasi volume dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan volume output antar perlakuan, antara Plot 13 (Plot Elevasi Miring) dengan Plot 11 (Plot Normal), namun tidak ada perbedaan yang nyata antara Plot 11 (Plot Normal) dengan Plot 21 (Plot Jauh) sebagai sesama plot datar.

Bibit dengan rerata *output* volume air tertinggi dimiliki oleh plot normal, disusul oleh plot jauh, yang keduanya merupakan plot dengan topografi datar dan bibit dengan rerata output volume air terendah dimiliki oleh plot miring. Berdasarkan hasil analisis data tersebut, plot yang datar cenderung mengalirkan air lebih tinggi dibandingkan plot elevasi miring.

Lebih kecilnya volume air yang tersalurkan melalui sistem fertigasi menuju plot elevasi miring daripada plot datar dapat terjadi dikarenakan berbagai kemungkinan seperti adanya hambatan pada pengaliran air maupun pupuk menuju topografi miring. Sedangkan pada topografi datar, pengaliran air cenderung lebih maksimal dikarenakan kelancaran & lebih minimnya hambatan saat penyaluran air melalui pipa fertigasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis hasil pembahasan yang telah dilakukan di PT. Bumi Permai Lestari, Bukit Intan *Estate*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan

1. Letak dan topografi plot *main nursery* memberikan pengaruh yang nyata (signifikan) terhadap pertumbuhan vegetative (tinggi bibit, jumlah daun, dan lingkar batang) bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) dengan sistem fertigasi tetes (*drip fertigation system*)

2. Topografi miring memberikan pengaruh yang tidak baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.
3. Pertumbuhan pada plot topografi datar yang letaknya lebih dekat dengan waduk dan tempat *mixing* pupuk menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan plot topografi datar yang letaknya jauh dari waduk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjenbun. (2021). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021, Kelapa Sawit*. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Firda, Y. (2009). Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merril*) Terhadap Cekaman Kekurangan Air dan Pemupukan Kalium. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru
- Gardner, F.P, R.B. Pearce dan R.I. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI press. Jakarta.
- GAPKI. (2018). Sawit Indonesia Menyongsong Awal Tahun yang Lebih Menjanjikan. Jakarta. <https://gapki.id/news/14413/sawit-indonesia-menyongsong-awal-tahun-yang-lebih-menjanjikan>.
- Idrus, M., Darmaputra, I. G., Surya, & Hidayat, H. (2018). Penerapan Irigasi Tetes Emite Tali Sebagai Alat Pemupukan Melalui Air Irigasi (Fertigasi) Pada Tanaman Semangka. *Prosiding Seminar Pengembangan Teknologi Pertanian*, 2016, 294–300.
- Jumin, H. B. 2002. Ekofisiologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi. Rajawali Press. Jakarta
- Khasanah. (2012). Pengaruh Pupuk NPK

- Tablet dan Pupuk Nutrisi Organik Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) di Pembibitan Utama. *The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 2(0806121106): 12. <https://www.jstor.org/stable/2841351?origin=crossref>.
- Kurniawan, A., Saputra, T. W., & Ramadan, A. (2020). ‘Sistem fertigasi rain pipe otomatis pada main nursery kelapa sawit (*elaeis guineensis jacq*) berbasis mikrokontroler arduino uno.’ *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 9(3), 184.
- Kushairi. (2010). ‘Production , Performance and Advances in Oil Palm Tissue Culture 1.’ *International Seminar on Advances in Oil Palm Tissue Culture* (6): 1–23.
- Mangoensoekarjo & Semangun. (2011). *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Gajah Mada Press. <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/pertanian/manajemen-agrobisnis-kelapa-sawit>.
- Negara, I. D. G. J. (2008). ‘Pengaruh Jarak Lubang Pipa Terhadap Keseragaman Aliran pada Sistem Irigasi Tetes Pipa Seri.’ *Jurnal Rekayasa*, 9(1).
- Noor & Adrian. (2017). ‘Pemberian Pupuk Pelengkap Cair (PPC) Bayfolan pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Menggunakan Media Tanah Salin di Pembibitan Utama.’ *JOM FAPERTA* 4(1): 1–15.
- Pahan, I. (2011). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Pardamean, M. (2014). *Mengelola Kebun Dan Pabrik Kelapa Sawit Secara Profesional*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Saragi, G.N, Neny Andayani dan Githa Noviana. (2023). ‘Pengaruh Media Tanam dan Dosis Pupuk NP terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) pada Fase Pre Nursery.’ *Agrotechnology, Agribusiness, Forestry, and Technology: Jurnal Mahasiswa Instiper (AGROFORETECH)*, Vol. 1(1), 147-151
- Salisbury, F.B dan Ross, C.W. (1997). *Fisiologi Tumbuhan*. Terjemahan Dian Rukmana dan Sumaryono. ITB. Bandung.
- Sastrosayono, S. (2010). *Budidaya Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Tarigan, M.I. (2019). Pengaruh Pemberian Kompos dan Pupuk Organik Cair Bayfolan terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq). *Skripsi*. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Waruwu, F., Simanihuruk, B. W., Prasetyo, P., & Hermansyah, H. (2018). ‘Pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery dengan komposisi media tanam dan konsentrasi pupuk cair azolla pinnata berbeda.’ *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(1), 7–12.<https://doi.org/10.31186/jipi.20.1.7-12>.