



Pengaruh Dosis Pupuk KCl dan Berbagai Level Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-Nursery

*The Effect of KCl Fertilizer Dosage and Various Watering Levels on the Growth of Oil Palm Seeds (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Pre-Nursery*

Author(s): Moh. Syahrul Munir^{(1)*}; Sholeh Avivi⁽¹⁾; Sigit Soeparjono⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universitas Jember

* Corresponding author: munirs93@yahoo.com

Submitted: 14 Feb 2022

Accepted: 18 Mar 2022

Published: 31 Mar 2022

ABSTRAK

Faktor iklim yang semakin tidak menentu mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air yang berdampak negatif bagi pertumbuhan tanaman. Unsur hara yang dapat berperan untuk meningkatkan kemampuan tanaman saat ketersediaan air tanah rendah adalah unsur kalium (KCl), unsur K merupakan hara esensial yang terlibat dalam menjaga tekanan turgor, mengatur bukaan stomata dan potensial air didalam jaringan tanaman. Tanaman yang memiliki kecukupan unsur K dalam kondisi tercekam kekeringan akan menunjukkan kemampuan pada proses konduktansi stomata, karena bukaan stomata menjadi lebih kecil. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk KCl dan berbagai kadar air media tanah di pembibitan kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Summersari, Kecamatan Summersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur mulai April hingga September 2021 menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Percobaan dilakukan untuk meneliti pengaruh dosis KCl dan kadar air media terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit, dosis pupuk KCl terdiri dari 4 level yaitu 0 g, 0,4 g, 0,6 g dan 0,8 g setiap tanaman, kadar air media tanah terdiri dari 3 level yaitu 100%, 70% dan 50% dari kapasitas lapang dengan 3 ulangan. Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari perlakuan interaksi kadar air media tanah dengan dosis pupuk KCl terhadap semua parameter pertumbuhan. Perlakuan kadar air media tanah berpengaruh nyata untuk parameter parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bonggol dan leaf area index. Perlakuan dosis pupuk KCl tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan.

Kata Kunci:

bibit kelapa sawit;
kadar air tanah;
lebar pori stomata;
pupuk KCl;
Scanning Electron Microscopy;

ABSTRACT

The increasingly uncertain climate factors result in reduced water availability which has a negative impact on plant growth. Nutrients that can play a role in increasing the ability of plants when the availability of ground water is low is potassium (KCl), element K is an essential nutrient involved in maintaining turgor pressure, regulating stomatal openings and water potential in plant tissues. Plants that have sufficient K elements in drought stress conditions will show the ability to process stomatal conductance, because the stomata openings become smaller. This research was conducted to determine the effect of KCl fertilizer dose and various soil moisture content in oil palm nurseries. This research was conducted in Summersari Village, Summersari District, Jember Regency, East Java from April to September 2021 using a factorial randomized block design. The experiment was conducted to examine the effect of KCl dose and water content of the media on the growth of oil palm seedlings, the dose of KCl fertilizer consisted of 4 levels, namely 0 g, 0.4 g, 0.6 g and 0.8 g per plant, the water content of the soil media consisted of of 3 levels, namely 100%, 70% and 50% of field capacity with 3 replications. Based on the results of the study, it can be concluded that there is no significant effect of the interaction treatment of soil water content with KCl fertilizer dose on all growth parameters. The water content treatment of the soil media had a significant effect on the parameters of plant height, number of leaves, wee diameter and leaf area index. The treatment dose of KCl fertilizer had no significant effect on all growth parameters.

Keywords:

oil palm seeds;
soil water content;
KCl fertilizer;
Stomatal pore width
ScanningElectrone
Microscopy



PENDAHULUAN

Faktor iklim yang semakin tidak menentu mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air yang dibutuhkan oleh tanaman dan berpengaruh terhadap produktivitas. Menurut Darlan *et al.*, (2016) terjadi penurunan produksi kelapa sawit karena dampak dari kekeringan *el nino* berkisar 30 – 60% dari produktivitas pada umumnya.

Salah satu usaha untuk menanggulangi dampak dari kekurangan ketersediaan air yaitu melalui upaya pendekatan agonomis dengan bentuk pengelolaan hara yang diperlukan bagi keberlanjutan hidup tanaman. Salah satu kebutuhan hara yang dapat berperan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan tanaman pada saat mengalami kekurangan air salah satunya yaitu unsur kalium (KCl), karena unsur K merupakan hara esensial yang berguna sebagai penentu pertumbuhan tanaman dan juga terlibat dalam proses fisiologi, menjaga tekanan turgor, mengatur bukaan stomata dan potensial air didalam tubuh tanaman. Unsur K berpengaruh untuk meningkatkan ketahanan tanaman pada saat kebutuhan air tidak cukup tersedia, tanaman yang memiliki kecukupan unsur K dalam kondisi tercekam kekeringan akan menunjukkan kemampuan pada proses konduktansi stomata, karena bukaan stomata menjadi lebih kecil (Fauzi & Putra, 2019).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mengalami periode kekeringan bergantung pada kemampuan stomata untuk mengontrol kehilangan air. Tanaman tercekam kekeringan dengan menutup stomata mereka, mengurangi transpirasi daun dan mencegah kehilangan air yang berlebihan di jaringannya. Pengendalian penutupan stomata daun merupakan mekanisme penting bagi tanaman karena penting untuk akuisisi CO₂ dan pencegahan pengeringan. Potensi air daun dan kadar air menurun secara

substansial saat tanaman tercekam kekeringan (Santi *et al.*, 2018).

Menurut Pirasteh-Anosheh *et al.*, (2016) penutupan stomata adalah reaksi responsif pertama yang mengenai tanaman saat stres kekeringan. Penutupan stomata adalah lebih erat kaitannya dengan kadar air tanah dibandingkan status air daun. Besar kecilnya bukaan stomata diatur oleh tekanan turgor dan volume sel dari sel penjaga. Stomata dapat benar-benar menutup saat mengalami kekeringan sedang hingga parah, tergantung spesies tumbuhan. Diurnal konduktansi stomata pada tanaman yang terkena kekeringan stres menunjukkan nilai tertinggi di pagi hari, menurun menjelang tengah hari, dan hampir konstan sepanjang hari sore. Perubahan jumlah stomata, ukuran, dan kepadatan juga merupakan respon morfologi lainnya untuk stres kekeringan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk KCl dan kadar air media tanah terhadap pertumbuhan awal bibit kelapa sawit.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di green house Laboratorium Lapang Politeknik Negeri Jember Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember Propinsi Jawa Timur dengan ketinggian 89 m dpl. Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan April hingga September 2021.

Alat yang digunakan adalah sabit, alat tulis kerja, camera, timbangan analitik, jangka sorong, knapsack solo 15 liter dan hand sprayer, oven, timbangan analitik. Bahan adalah benih sawit varietas DxP socfindo, top soil, pupuk kimia NPK, pupuk KCl (60% K₂O), babybag, kertas label, fungisida, bakterisida, bedengan, air, bambu.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial (3x4) dengan 3 kali ulangan. Perlakuan kedua faktor tersebut dilakukan selama 4 minggu setelah bibit berumur 60 hari. Faktor ke-

satu terdiri 4 level kemudian faktor ke-dua terdiri 3 level dimulai umur 60 HST hingga 79 HST, antara lain:

Faktor ke-satu = dosis pupuk kalium (K) terdiri 4 level dengan teknik pocket:

- a. $K_0 = 0$ gram/bibit/minggu (kontrol)
- b. $K_1 = 0,4$ gram/bibit/minggu
- c. $K_2 = 0,6$ gram/bibit/minggu
- d. $K_3 = 0,8$ gram/bibit/minggu

Faktor ke-dua = kadar air media tanah (I) yang terdiri dari 3 level yakni:

- a. $I_1 = 100\%$ dari kapasitas lapang
- b. $I_2 = 70\%$ dari kapasitas lapang
- c. $I_3 = 50\%$ dari kapasitas lapang

Data pengamatan dianalisis ragam *Analysis Of Variance* (ANOVA). Jika nilai menunjukkan hasil berbeda nyata, dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf 5%.

Perlakuan kadar air media setelah berumur 60 HST hingga 90 HST. Untuk mempertahankan jumlah air tanah tetap pada kapasitas lapang terhadap masing-masing perlakuan, dilakukan pengukuran dengan menimbang satu per satu polibag

pada sore hari pukul 16.00 WIB dua hari sekali. Selisih hasil berat penimbangan pada tanah basah dipolibag setelah penimbangan dengan berat tanah beserta air didalam polibag yang harus dipertahankan sesuai masing-masing perlakuan merupakan banyaknya kebutuhan air yang harus ditambahkan untuk terciptanya kembali kondisi kadar air media pada kapasitas lapang sesuai perlakuan (Siregar et al., 2017).

Data yang diambil yaitu:

1. Indeks luas daun
2. Jumlah daun (helai)
3. Tinggi tanaman (cm)
4. Diameter bonggol (cm)
5. Analisis lebar pori bukaan stomata dengan SEM (*Scanning Electron Microscope*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan berupa tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bonggol dan leaf area index yang selanjutnya dianalisa ragam dan uji lanjut DMRT terangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Ragam Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pengaruh Kadar Air Media Tanah dan Dosis Pupuk KCl.

Table 1. Recapitulation of Variety Analysis on Oil Palm Seed Growth Effect of Soil Moisture Content and KCl Fertilizer Dosage.

Parameter Pengamatan <i>Observation Parameter</i>	Perlakuan <i>Treatment</i>		
	Kadar Air <i>Water Content</i>	Dosis KCl <i>KCl Dosage</i>	Interaksi <i>Interaction</i>
Tinggi Tanaman <i>Plant Height</i>	23,29**	2,93ns	1,25ns
Jumlah Daun <i>Number of leaves</i>	9,90**	1,35ns	0,39ns
Diameter Bonggol <i>Hump Diameter</i>	15,68**	0,29ns	0,51ns
Leaf Area Index <i>Leaf Area Index</i>	18,11**	1,37ns	0,62ns

Keterangan : ns = Berbeda Tidak Nyata (*non significant*); * = Berbeda Nyata Taraf 5% (*significant*); ** = Berbeda Sangat Nyata Taraf 5% (*high significant*)

Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dua faktor antara kadar air media dan dosis KCl menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata (*non-significant*), demikian juga perlakuan faktor tunggal dosis KCl menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata (*non-significant*), sedangkan perlakuan kadar air media menunjukkan pengaruh berbeda nyata (*significant*) yaitu pada parameter pengamatan tinggi tanaman pada level perlakuan kadar air media 70% sebesar 23,29, parameter jumlah daun pada level perlakuan kadar air media 70% sebesar 9,90, parameter diameter bonggol pada level perlakuan kadar air media 70% sebesar 15,68 dan leaf area index pada

level perlakuan kadar air media 70% sebesar 18,11.

Secara umum pada umur 90 HST tidak terdapat interaksi perlakuan kadar air media dan dosis KCl, hal ini diduga bahwa bibit kelapa sawit di pre-nursery belum memerlukan tambahan unsur hara melalui pemupukan disebabkan adanya cadangan makanan yang cukup didalam endosperm.

Menurut Nugraha, et al., (2017) pertumbuhan bibit kelapa sawit tidak memerlukan unsur hara yang banyak disebabkan adanya cadangan makanan untuk pertumbuhan di pre-nursery, endosperm pada bibit kelapa sawit akan mulai lepas setelah bibit berumur 9 minggu.

Tabel 2. Analisis Lebar Pori Stomata (μm) dengan SEM pada Berbagai Kondisi Kadar Air Media dan Dosis KCl

Table 2. Analysis of Stomata Pore Width (μm) with SEM on Various Conditions of Media Moisture Content and KCl Dosage

Kadar Air Water Content	Lebar Pori Stomata Stomata Pore Width
100%	10,95 \pm 1,63
70%	11,89 \pm 4,96
50%	4,94 \pm 2,51
Dosis KCl KCl Dosage	Lebar Pori Stomata Stomata Pore Width
KCl 0 g	10,63 \pm 3,83
KCl 0,4 g	9,33 \pm 2,47
KCl 0,6 g	10,83 \pm 7,90
KCl 0,8 g	9,76 \pm 1,00

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil analisis lebar pori stomata (μm) dengan SEM pada berbagai kondisi kadar air media menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada kadar air media 70% sebesar 11,88 \pm 4,96 diikuti kadar air media 100% sebesar 10,95 \pm 1,63 dan nilai terendah pada kadar air media 50% sebesar 4,94 \pm 2,51.

Pada kadar air media 70% kemungkinan kondisi tanaman mulai menunjukkan gejala cekaman kekeringan jika dibandingkan dengan kadar air media 100%, diduga defisit air dalam jaringan tanaman yang tumbuh pada kondisi kadar air media 70% disebabkan karena

permintaan air yang berlebihan oleh daun melebihi laju penyerapan air oleh akar.

Pada kadar air media 50% menunjukkan nilai lebar pori stomata semakin rendah, hal ini diduga pada kadar air media 50% tanaman dalam kondisi stres kekeringan. Kekeringan menyebabkan penutupan stomata untuk mempertahankan kadar air daun setelah mendapatkan isyarat lingkungan, yang pada gilirannya transpirasi menurun dan mempertahankan potensi air daun (Lin et al., 2021).

Menurut (Pirasteh-Anosheh et al., 2016) penutupan stomata adalah reaksi responsif pertama yang terkenal pada tanaman yang mengalami stres kekeringan.

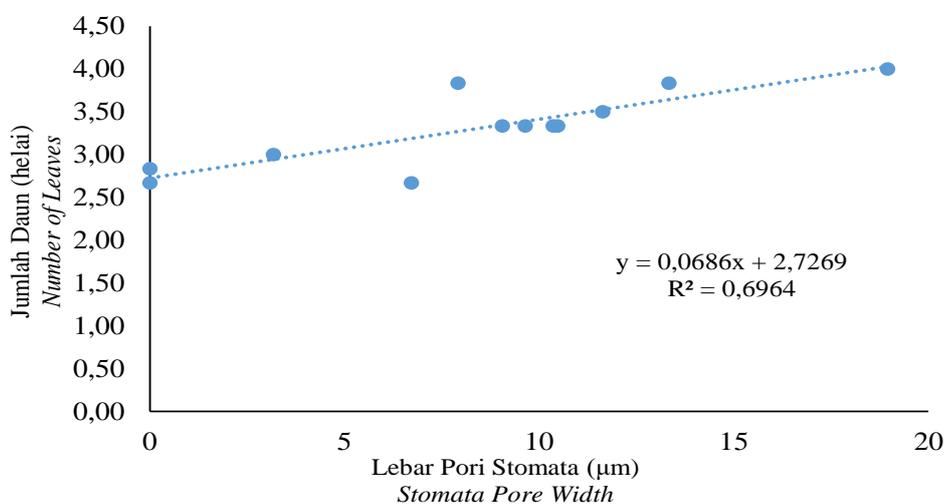
Penutupan stomata adalah lebih erat kaitannya dengan kadar air tanah dibandingkan status air daun. Bibit yang mengalami kekurangan air berakibat pada rendahnya turgor didalam sel, selanjutnya proses fisiologi mengalami penurunan, stomata menutup dan serapan CO₂ oleh daun menurun. Tidak adanya CO₂ dan air dapat menyebabkan menurunnya laju dari fotosintesis yang berdampak pada berkurangnya asupan tanaman untuk pertumbuhan dan mengakibatkan rendahnya proses pembesaran serta pembelahan sel.

Menurut (Jaborova et al., 2021) penutupan stomata bertujuan untuk mencegah agar tanaman tidak kehilangan cairan dalam jumlah banyak pada saat proses transpirasi dengan cara penurunan tekanan osmotik. Bukaannya stomata disesuaikan dengan perubahan bentuk pada

sel penjaga setelah tanaman merasakan isyarat lingkungan, seperti kadar air, konsentrasi CO₂ dan cahaya.

Hasil analisis lebar pori stomata (µm) pada berbagai dosis KCl menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada dosis KCl 0,6 g sebesar 10,83 ± 7,90 diikuti dosis KCl 0 g sebesar 10,63 ± 3,83 dan dosis KCl 0,8 g sebesar 9,76 ± 1,00 nilai terendah pada dosis KCl 0,4 g sebesar 9,33 ± 2,47.

Peningkatan dosis KCl berpengaruh terhadap penurunan nilai lebar pori stomata, hal ini diduga tanaman mengalami keracunan akibat kandungan KCl yang tinggi. Menurut Fauzi dan Putra, (2019) bahwa Cl merupakan unsur hara mikro esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil, jika terlalu besar terkandung didalam tanaman akan bersifat toksik dan mengganggu pertumbuhan, kandungan Cl di dalam tanah meningkat seiring dengan peningkatan dosis KCl.



Gambar 1. Korelasi antara Lebar Pori Bukaannya Stomata dengan Jumlah Daun
 Figure 1. Correlation between Stomata Opening Pore Width and Number of Leaves

Stomata adalah jendela utama untuk masuknya CO₂ kedalam jaringan tanaman melalui daun yang selanjutnya dapat berpengaruh terhadap kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Daun berhubungan erat dengan nilai lebar pori stomata, jika lebar pori bukannya stomata menurun pada kondisi cekaman

kekeringan akan mengakibatkan terganggunya proses metabolisme didalam jaringan tanaman sehingga diikuti dengan menurunnya pertumbuhan pada tanaman salah satunya penurunan nilai jumlah daun.

Lebar pori bukannya stomata berkorelasi positif dengan nilai jumlah daun, dengan nilai koefisien determinasi

0,6964. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara nilai lebar pori bukaan stomata dengan jumlah daun. Nilai lebar pori bukaan stomata tertinggi interaksi perlakuan (kadar air media 70% + KCl 0,6 g) sebesar $18,947 \pm 3,242 \mu\text{m}$ dan diikuti nilai parameter jumlah daun sebesar 0,39, meskipun dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan berbeda tidak nyata dapat dilihat pada (Tabel 1) diatas.

Penyerapan CO_2 adalah kemampuan tanaman untuk menyerap CO_2 melalui pori stomata yang juga dipengaruhi oleh banyaknya jumlah daun sehingga lebar bukaan dan penutupan stomata dapat mempengaruhi pengaturan aktivitas proses fotosintesis melalui daun yang diketahui bahwa tanaman kelapa sawit merupakan tanaman C_4 dengan menggunakan CO_2 dalam siklus calvin yang ketersediaanya, pemanfaatan karbon dikendalikan langsung terhadap jumlah ketersediaan CO_2 dan tidak hanya bergantung ketersediaanya di atmosfer tetapi juga sangat bergantung pada lebar bukaan stomata.

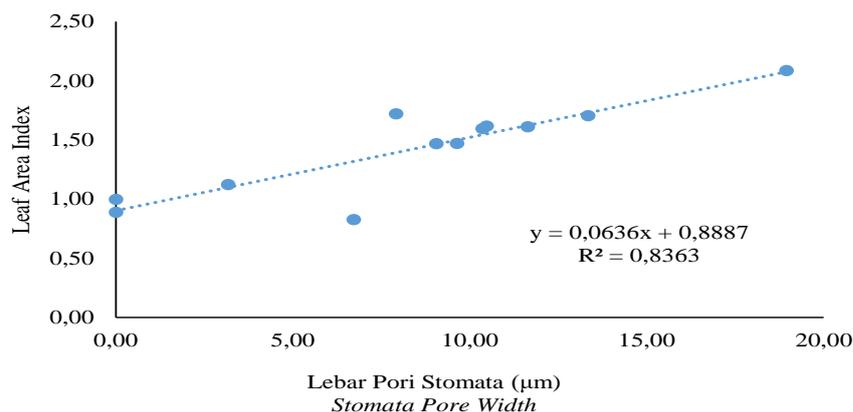
Lebar pori stomata yang rendah mengakibatkan penurunan proses fotosintesis sehingga tidak tersedianya energi akibat rendahnya fotosintesis akan mempengaruhi proses pembelahan serta pemanjangan sel yang dapat menyebabkan ukuran dan jumlah daun berkurang (Rini & Efriyani, 2017).

Penutupan stomata juga salah satu respon yang menunjukkan kemampuan bibit dalam mencegah jumlah kehilangan kandungan air didalam tanaman saat ketersediaan air menurun dan mencegah pengambilan CO_2 untuk proses fotosintesis, sehingga fotosintesis melalui daun menjadi berkurang dan berdampak pada terhambatnya pertumbuhan bibit

akibat berkurangnya pembentukan energi yang dibutuhkan oleh tanaman. Tinggi rendahnya transpirasi dapat dilihat dari ukuran lebar bukaan stomata yang diakibatkan adanya perbedaan tekanan turgor terhadap sel penutup. Stomata dapat benar-benar menutup dalam kekeringan sedang hingga parah, tergantung spesies tumbuhan. Membukanya stomata pada tanaman yang terkena stres kekeringan menunjukkan nilai tertinggi di pagi hari, menurun menjelang tengah hari, dan hampir konstan sepanjang hari sore. Perubahan jumlah stomata, ukuran, dan kepadatan juga merupakan respon morfologi lainnya untuk stres kekeringan. Meningkatnya resistensi stomata di bawah tingkat stres menunjukkan efisiensi suatu spesies untuk menghemat air. Meskipun penutupan stomata adalah respon yang umum terhadap stres kekeringan di sebagian besar spesies tanaman (Pirasteh-Anosheh et al., 2016).

Kadar air berhubungan erat dengan tekanan turgor pada daun, konduktansi stomata serta laju pertumbuhan tanaman (Yang et al., 2021).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mengalami periode kekeringan bergantung pada kemampuan stomata untuk mengontrol kehilangan air. Tanaman merespon kekeringan dengan menutup stomata mereka, yang mengurangi transpirasi daun dan mencegah kehilangan air yang berlebihan di jaringannya. Pengendalian penutupan stomata daun merupakan mekanisme penting bagi tanaman karena penting untuk akuisisi CO_2 dan pencegahan pengeringan. Potensi air daun dan kadar air menurun secara substansial saat tanaman terkena kekeringan (Santi et al., 2018).



Gambar 2. Korelasi antara Lebar Pori Bukaan Stomata dengan Leaf Area Index (LAI)
 Figure 2. Correlation between Stomata Opening Pore Width and Leaf Area Index (LAI)

Indeks luas daun digunakan untuk mengetahui kondisi daun berkaitan dengan penyerapan radiasi matahari melalui stomata pada proses fotosintesis, maka luas daun dan lebar pori stomata sangat penting untuk mengetahui pertumbuhan tanaman. Lebar pori bukaan stomata berpengaruh terhadap indeks luas daun dan berkaitan erat dengan siklus energi tanaman serta kemampuan dalam menangkap karbon. Saat terjadi penurunan nilai lebar pori stomata maka akan diikuti dengan penurunan indeks luas daun sebagai mekanisme respon perubahan lingkungan seperti pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan.

Lebar pori bukaan stomata berkorelasi positif dengan leaf area index, dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,8363. Hal ini menggambarkan adanya hubungan nilai lebar pori bukaan stomata dengan dengan leaf area index. Lebar bukaan stomata tertinggi interaksi perlakuan (kadar air media 183,4 ml 70% + 0,6 g) sebesar $18,947 \pm 3,242 \mu\text{m}$ dan diikuti nilai parameter leaf area index sebesar 0,62 meskipun dari analisis sidik ragam pada interaksi perlakuan didapatkan hasil berbeda tidak nyata dapat dilihat pada (Tabel 1) diatas.

Indeks luas daun dianggap sangat berperan untuk memprediksi pertumbuhan dan tanggapan tanaman terhadap perbedaan kondisi lingkungan yang diikuti

dengan menurunnya nilai lebar pori stomata. Luas daun memiliki sifat yang penting dikarenakan berpengaruh terhadap alokasi biomasa pada bibit selama masa pertumbuhannya, tetapi individu tanaman yang berbeda memiliki rasio variabel masa kering daun terhadap masa segar dikarenakan kadar air pada daun tidak sejalan dengan peningkatan masa kering daun (Yang et al., 2021).

Parameter LAI dapat dijadikan cerminan dari besarnya luas bagian yang melakukan proses fotosintesis, jika nilai luas daun meningkat bersamaan dengan lebar pori stomata maka akan diikuti dengan meningkatnya fotosintesis sehingga diikuti dengan bertambahnya pertumbuhan pada tanaman (Ariyanti et al., 2018).

Konstanta (k) merupakan nilai yang memperlihatkan luasan membentuk pola daun dalam dimensi persegi panjang terhadap panjang dan lebar. Pertumbuhan luas kanopi pada bibit kelapa sawit sangat berkaitan untuk mengetahui banyaknya cahaya matahari yang diserap yang selanjutnya dibuah menjadi energi, besarnya LAI pada bibit sawit tergantung dari luas daun dan satuan tanaman per luasan areal dipembibitan. LAI menggambarkan kemampuan bibit dalam melakukan fotosintesis, besaran LAI tergantung setiap individu bibit pada luas rata-rata daun dan kerapatan tanaman.

Luasnya daun bibit kelapa sawit akan menunjukkan kemampuan untuk mengintersepsi cahaya matahari lebih baik sehingga berdampak pada meningkatnya fotosintesis, kadar air pada tanah juga mempengaruhi kondisi daun.

Menurut Anaba et al. (2020) bahwa perlakuan frekuensi penyiraman yang rendah dapat berpengaruh negatif pada parameter pengamatan morfologi pertumbuhan. Kekurangan air berakibat pada aktifitas fisiologi, ketersediaan air berpengaruh terhadap nilai parameter LAI yang mengakibatkan mengecilnya nilai LAI untuk menjaga kehilangan kandungan

air didalam bibit dan berdampak pada mengecilnya bukaan stomata yang dapat dilihat (Tabel 3) dibawah.

Menurut Jasmi (2016) bahwa pengaruh nyata akibat cekaman kekeringan adalah tanaman meminimalkan kehilangan air salah satunya dengan mengecilnya ukuran daun. Parameter LAI dapat dijadikan cerminan dari besarnya bagian proses fotosintesis, jika nilai LAI meningkat akan diikuti dengan meningkatnya fotosintesis sehingga diikuti dengan bertambahnya pertumbuhan pada tanaman (Ariyanti et al., 2018).

Tabel 3. Rekapitulasi Pengukuran Lebar Pori Bukaan Stomata pada Interaksi Perlakuan
 Table 3. Recapitulation of stomata pore width measurements in combination treatments

Interakis Kadar Air Media + Dosis KCl <i>Interaction of Media Moisture Content + KCl Dose</i>	Rata-Rata Lebar Pori Bukaan Stomata (µm) <i>Stomata Opening Mean Pore Width (µm)</i>
262 ml + 0 g KCl	13,34 ± 5,572
262 ml + 0,4 g KCl	9,64 ± 2,037
262 ml + 0,6 g KCl	10,36 ± 4,497
262 ml + 0,8 g KCl	10,47 ± 4,458
183,4 ml + 0 g KCl	7,92 ± 2,002
183,4 ml + 0,4 g KCl	11,64 ± 2,616
183,4 ml + 0,6 g KCl	18,95 ± 3,242
183,4 ml + 0,8 g KCl	9,05 ± 4,122
131 ml + 0 g KCl	0,00 ± 0,000
131 ml + 0,4 g KCl	6,72 ± 1,847
131 ml + 0,6 g KCl	3,17 ± 1,991
131 ml + 0,8 g KCl	0,00 ± 0,000

Keterangan : hasil pemindaian 500x pembesaran (200 µm); scan result 500x magnification (200 µm)

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil analisis lebar pori stomata dengan SEM (scanning electron microscope) interaksi perlakuan kadar air media tanah dengan dosis pupuk KCl, nilai rata-rata tertinggi yaitu interaksi perlakuan kadar air media 183,4 ml 70% + KCl 0,6 g/tanaman sebesar 18,947 ± 3,242 µm, dua perlakuan interaksi menunjukkan hasil stomata menutup dengan nilai 0 pada perlakuan interaksi kadar air media tanah 131 ml 50% + KCl 0,8 g dan kadar air media tanah 131 ml 50% + KCl 0 g.

Menurut Yang et al. (2021) bahwa kadar air daun berhubungan erat dengan

tekanan turgor pada daun, konduktansi stomata serta laju pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan menurut Taluta et al. (2017) bahwa ukuran stomata yang tinggi dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman akibat adanya proses pembentukan energi. Penutupan stomata juga salah satu respon yang menunjukkan kemampuan bibit dalam mencegah jumlah kehilangan kandungan air didalam tanaman saat ketersediaan air menurun dan mencegah pengambilan CO₂ untuk proses fotosintesis, sehingga fotosintesis menjadi berkurang dan berdampak pada terhambatnya pertumbuhan bibit akibat

berkurangnya pembentukan energi yang dibutuhkan oleh tanaman. Tinggi rendahnya transpirasi juga dapat dilihat dari ukuran lebar bukaan stomata yang diakibatkan adanya perbedaan tekanan turgor terhadap sel penutup. Meningkatnya resistensi stomata di bawah tingkat stres menunjukkan efisiensi suatu spesies untuk menghemat air. Meskipun penutupan stomata adalah respons yang umum terhadap stres kekeringan di sebagian besar spesies tanaman. Kalium memiliki beberapa peranan penting bagi tanaman, diantaranya yaitu proses pembukaan dan penutupan stomata, efisiensi penggunaan air (ketahanan terhadap kekeringan). Peranan unsur kalium (K) didalam tubuh bibit kelapa sawit berkaitan juga terhadap proses suatu reaksi biofisika, saat terjadi proses biofisika, unsur K berguna sebagai pengatur tekanan osmosis dan juga tekanan turgor, pada gilirannya dapat mempengaruhi terjadinya proses perkembangan dan pertumbuhan sel serta menutup dan membukanya bagian stomata. Ketersediaan unsur K yang cukup didalam bibit dapat mempertahankan ketersediaan air didalam jaringannya, karena kondisi bibit tersebut mampu menyerap lengas dari tanah serta mengikat air mengakibatkan bibit akan lebih tahan terhadap ketersediaan air yang sedikit. Jika kekurangan unsur K pada bibit, berakibat pada proses pengangkutan karbohidrat yang berasal dari daun ke seluruh organ yang lainnya menjadi terhambat kemudian hasil fotosintesis itu sendiri (Sanjaya et al., 2018).

Menurut Qi et al. (2019) perubahan morfologi terjadi secara serempak, disertai dengan perubahan kandungan K^+ di bawah cekaman kekeringan. Panjang, luas permukaan, dan volume semuanya menurun di bawah cekaman kekeringan. Perubahan morfologi ini mengurangi tingkat serapan K^+ sebagaimana dibuktikan dalam pengurangan luas permukaan serapan K^+ .

Pemberian dosis pupuk KCl dalam jumlah yang besar bersamaan dengan kurangnya kadar air media tanah sebagai pelarut akan berdampak pada terganggunya pertumbuhan akibat sifat racun dari unsur Cl bagi bibit kelapa sawit. Menurut Fauzi & Putra, (2019) bahwa pemakaian dosis pupuk KCl secara berlebihan dikhawatirkan berakibat pada keracunan bagi bibit kelapa sawit.

Aplikasi kalium melalui akar lebih tinggi menunjukkan bahwa peningkatan fungsi stomata pada aplikasi K memungkinkan sintesis karbohidrat, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman di bawah tekanan air (Bahrami-Rad & Hajiboland, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dengan judul pengaruh dosis pupuk KCl dan kadar air media tanah terhadap pertumbuhan awal bibit kelapa sawit dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Tidak terdapat pengaruh nyata dari perlakuan interaksi kadar air media dengan dosis pupuk KCl terhadap semua parameter pertumbuhan awal bibit kelapa sawit.
2. Perlakuan kadar air media tanah berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan awal bibit kelapa sawit untuk parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bonggol dan leaf area index.
3. Perlakuan dosis pupuk KCl tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan awal bibit kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

Anaba, B. D., Yemefack, M., Abossolo-Angue, M., Ntsomboh-Ntsefong, G., Bilong, E. G., Ngando Ebongue, G. F., & Bell, J. M. (2020). Soil Texture and Watering Impact on Pot Recovery

- Of Soil-Stripped Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedlings. *Heliyon*, 6(10).
- 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.
- Bahrami-Rad, S., & Hajiboland, R. (2017). Effect Of Potassium Application in Drought-Stressed Tobacco (*Nicotiana rustica* L.) Plants: Comparison of Root with Foliar Application. *Annals of Agricultural Sciences*, 62(2), 121–130.
- Darlan, N. H., Pradiko, I., & Siregar, H. H. (2016). Dampak El Nino 2015 Terhadap Performa Tanaman Kelapa Sawit di Bagian Selatan Sumatera (Effect of El Nino 2015 on Oil Palm Performance in Southeastern Part of Sumatera). *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 40(2), 113–120.
- Fauzi, W. R., & Susila Putra, E. T. (2019a). Dampak Pemberian Kalium dan Cekaman Kekeringan Terhadap Serapan Hara dan Produksi Biomassa Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 27(1), 41–56.
- Fauzi, W. R., & Susila Putra, E. T. (2019b). Dampak Pemberian Kalium dan Cekaman Kekeringan Terhadap Serapan Hara dan Produksi Biomassa Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 27(1), 41–56.
- Jaborova, D., Annapura, K., Al-Sadi, A. M., Alharbi, S. A., Datta, R., & Zuan, A. T. K. (2021). Biochar And Arbuscular Mycorrhizal Fungi Mediated Enhanced Drought Tolerance In Okra (*Abelmoschus esculentus*) Plant Growth, Root Morphological Traits And Physiological Properties. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(10), 5490–5499.
- Jasmi. (2016). Pengaruh Pemupukan Kalium Terhadap Kelakuan Stomata dan Ketahanan Kekeringan. *J. Agrotek Lestari*, 2(2), 47–53.
- Lin, P.-A., Chen, Y., Ponce, G., Acevedo, F. E., Lynch, J. P., Anderson, C. T., ... Felton, G. W. (2021). Stomata-Mediated Interactions Between Plants, Herbivores, And the Environment. *Trends in Plant Science*, xx(xx), 1–14.
- Nugraha, D. (2017). Kajian Peran Endosperm Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery. *Jurnal Agromast*, 2(1), 58–66.
- Pirasteh-Anosheh, H., Saed-Moucheshi, A., Pakniyat, H., & Pessaraki, M. (2016). *Stomatal Responses To Drought Stress. Water Stress and Crop Plants: A Sustainable Approach* (Vol. 1–2).
- Qi, J., Sun, S., Yang, L., Li, M., Ma, F., & Zou, Y. (2019). Potassium Uptake and Transport in Apple Roots Under Drought Stress. *Horticultural Plant Journal*, 5(1), 10–16.
- RINI, M. V., & EFRIYANI, U. (2017). Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular dan Cekaman Air. *E-Journal Menara Perkebunan*, 84(2), 107–116.
- Sanjaya, Ari. Prajaka, Juniar. Aini, Nur. Soerawidjadja, T. (2018). Penentuan

Kadar Kalium dalam Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Daerah Tepian Langsung Kutai Timur dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Integrasi Proses*, 7(1), 7–12.

Santi, L. P., Nurhaimi-Haris, & Mulyanto, D. (2018). Effect Of Bio-Silica On Drought Tolerance In Plants. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 183).

Siregar, S. R., Zuraida, & Zuyasna. (2017). Pengaruh Kadar Air Kapasitas Lapang Terhadap Pertumbuhan Bebrapa Genotipe m³ Kedelai. *Journal of Chemical Information and*

Modeling, 53(9), 1689–1699.

Taluta, H. E., Rampe, H. L., & Rumondor, M. J. (2017). Pengukuran Panjang dan Lebar Pori Stomata Daun Beberapa Varietas Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal MIPA*, 6(2), 1.

Yang, K., Chen, G., Xian, J., Yu, X., & Wang, L. (2021). Scaling Relationship Between Leaf Mass and Leaf Area: A Case Study Using Six Alpine Rhododendron Species in The Eastern Tibetan Plateau. *Global Ecology and Conservation*, 30(May), e01754.