



PAPER – OPEN ACCESS

Peran Cendawan Dark Septhate Endophyte sebagai Biostimulan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Jumlah Stomata Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Awal

Author : Vira Irma Sari, et al
DOI : 10.32734/anr.v7i1.2596
Electronic ISSN : 2654-7023
Print ISSN : 2654-7015

Volume 7 Issue 1 – 2026 TALENTA Conference Series: Agricultura & Natural Resources (ANR)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Peran Cendawan *Dark Septate Endophyte* sebagai Biostimulan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Jumlah Stomata Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Awal

*The Role of Dark Septate Endophyte Fungi as Biostimulants to Increase Morphological Growth and Stomata Number of Palm Oil (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedlings in Pre Nursery*

Vira Irma Sari^{1*}, Jantrasyah Rafha Nasution¹, Rouzatul Nafisah¹, Beatrix S Napitupulu¹, Mochlisin Andriyanto²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan

²Unit Riset Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet, Deli Serdang

virairma@usu.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan bibit dan jumlah stomata menjadi indikator yang harus dicapai di masa pembibitan, agar didapatkan fisik bibit yang kuat sehingga dapat menghasilkan produksi tandan buah segar yang optimal. Penggunaan biostimulan cendawan *Dark Septate Endophyte* (DSE) dapat menjadi salah satu alternatif untuk mendukung pertumbuhan tanaman karena mampu meningkatkan efektivitas penyerapan nutrisi dan ketahanan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan alternatif bahan organik untuk meningkatkan pertumbuhan dan kerapatan stomata, serta mengetahui dosis terbaik cendawan DSE pada bibit kelapa sawit. Kegiatan ini dilaksanakan di Unit Riset Karet, Sungei Putih, Galang mulai Juli sampai November 2025. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jenis cendawan DSE yaitu C1 (Isolat KRPPPT) dan C2 (Isolat KMSTN). Faktor kedua adalah dosis cendawan DSE yaitu D0 (0 gram), D1 (2 gram/polybag), D2 (5 gram), D3 (7,5 gram), dan D4 (10 gram). Data dianalisis menggunakan ANOVA dan jika berpengaruh nyata pada taraf 5% maka dilanjutkan dengan Uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis dan dosis Cendawan DSE belum menunjukkan interaksi nyata pada parameter pertumbuhan morfologi dan jumlah stomata bibit kelapa sawit pada umur 4 sampai 12 MST. Jenis cendawan berpengaruh nyata secara tunggal pada jumlah stomata dengan nilai tertinggi pada isolat KRPPPT. Isolat KRPPPT merupakan jenis cendawan DSE yang memiliki karakteristik pertumbuhan yang cepat, sehingga membuat kolonisasi di akar berlangsung optimal dan mempengaruhi pertumbuhan ukuran dan fisiologi daun menjadi lebih baik. Daun yang tumbuh optimal akan menghasilkan kualitas atau jumlah stomata yang baik pula, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Kata Kunci: bibit; biostimulan; cendawan; morfologi; stomata

Abstract

Morphological growth of seedlings and stomatal density are indicators that must be achieved during the nursery period, in order to obtain strong seedlings that can produce optimal fresh fruit bunch production. The use of biostimulant fungi *Dark Septate Endophyte* (DSE) can be an alternative to support plant growth because it can increase the effectiveness of nutrient absorption and plant resistance. This study aims to obtain alternative organic materials to increase growth and stomatal density, as well as to determine the best dose of DSE fungi in oil palm seedlings. This activity was carried out at the Rubber Research Unit, Sungei Putih, Galang from July to November 2025. This study was arranged in a Factorial Randomized Block Design with 3 replications. The first factor is the type of DSE fungi, namely C1 (KRPPPT Isolate) and C2 (KMSTN Isolate). The second factor is the dose of DSE fungus, namely D0 (0 grams), D1 (2 grams/polybag), D2 (5 grams), D3 (7.5 grams), and D4 (10 grams). Data were analyzed using ANOVA and if a significant effect at the 5% level was found, it was continued with the DMRT test. The results showed that the administration of various types and doses of DSE fungi did not show a significant interaction on the morphological growth parameters and the number of stomata of oil palm seedlings at the age of 4 to 12 WAP. The type of fungus had a significant effect on the number of stomata with the highest value in the KRPPPT isolate. The KRPPPT isolate is a *Dark Septate Endophyte* (DSE) fungus characterized by rapid growth, enabling optimal root colonization and consequently improving leaf growth and physiological performance. Optimal leaf development is associated with better stomatal quality or density, so could be enhances overall plant growth.

Keywords: seedling; biostimulant; fungi; morphology; stomata

1. Pendahuluan

Kelapa sawit merupakan komoditas pertanian yang memberikan surplus perdagangan dan menambah cadangan devisa bagi Indonesia. Indonesia berkontribusi memasok minyak sawit dunia sebesar 58% pada tahun 2022/2023 dan juga menjadi negara dengan konsumsi minyak sawit tertinggi sebesar 26,1% pada tahun 2024 [1]. Prestasi kelapa sawit Indonesia dapat tercapai karena juga didukung dengan luas areal penanaman yang terbesar di dunia yaitu 16,8 juta ha dan produktivitas 3,63 ton per ha [2]. Namun, satu hal yang masih menjadi tantangan bagi Indonesia adalah nilai produktivitas yang belum maksimal dibandingkan Malaysia. Produktivitas kelapa sawit Malaysia mencapai 4,56 ton per ha, memiliki selisih 0,93 ton dengan Indonesia. Hal ini membuat perlu adanya kebijakan atau strategi khusus agar Indonesia bisa memperbaiki dan meningkatkan produktivitas [1].

Tantangan yang dialami industri kelapa sawit Indonesia dalam meningkatkan produktivitas adalah serangan organisme pengganggu tanaman, khususnya jamur *Ganoderma boninense* yang menyebabkan penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB). Penyakit ini menjadi salah satu penyakit paling merugikan dan dapat mematikan sampai 80%, sehingga menurunkan produktivitas kelapa sawit [3]. *Ganoderma boninense* adalah jenis jamur patogen yang menyerang akar dan batang kelapa sawit, serangan ini dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan dan mengurangi kemampuan tanaman untuk menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah [4].

Upaya mencegah dan mengendalikan *Ganoderma boninense* dilakukan dengan dua cara yaitu secara kultur teknis dan hayati. Pengendalian secara kultur teknis dilakukan dengan melakukan pembumbunan tanah pada pangkal batang, pembuatan parit dan pembakaran pada bagian yang terinfeksi. Namun, pengendalian secara kultur teknis membutuhkan lebih banyak tenaga kerja dan dinilai kurang efektif menekan laju penyebaran spora. Pengendalian secara hayati menggunakan agensia hayati dianggap lebih efektif karena sifat *Ganoderma boninense* yang berupa patogen tular tanah akan lebih mudah dikendalikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi beberapa agen hayati mampu menekan pertumbuhan *Ganoderma* sampai 70% secara in vitro dan terjadi kelainan morfologi struktur hifa dengan kontrol [5]. Beberapa agensia hayati yang dilaporkan dapat mengendalikan *Ganoderma* adalah mikoriza [6], *Actinobacteria* [7], dan *Trichoderma* sp [8].

Agen hayati yang juga dapat digunakan untuk mengendalikan *Ganoderma* adalah *Dark Septate Endophyte* (DSE). Cendawan ini memiliki keunggulan dibandingkan agen hayati lainnya yaitu dapat hidup pada cekaman biotik dan abiotik. Hifa cendawan yang terdapat pada DSE mampu bertahan dan melindungi tanaman, serta mengolonisasi akar secara inter dan intraseluler tanpa menyebabkan penyakit pada tanaman [8]. Fardani et al. (2024) juga melaporkan bahwa lima isolat cendawan DSE lokal Sumatera Utara mampu menghambat pertumbuhan dan bersifat antagonis pada *Ganoderma*, hal ini ditandai dengan pertumbuhan cendawan DSE yang lebih cepat dari *Ganoderma* dalam cawan petri [9]. Selain itu, Andriyanto et al. (2024) juga melaporkan bahwa cendawan DSE juga dapat dimanfaatkan sebagai biostimulan dan mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif bibit batang bawah karet [10]. Cendawan DSE dengan berbagai keunggulannya sebagai ini sangat tepat jika diaplikasikan sebagai biostimulan pada bibit kelapa sawit di masa pembibitan awal (*pre nursery*). Biostimulan adalah senyawa organik bukan pupuk yang mampu mendorong pertumbuhan tanaman bila diterapkan dalam jumlah kecil, meningkatkan fotosintesis, toleransi terhadap cekaman biotik dan abiotik, serta efisiensi penggunaan pupuk dan air [11].

Pertumbuhan dan jumlah stomata bibit kelapa sawit menjadi indikator penting yang perlu dicapai di masa awal pertumbuhan tanaman karena standar bibit kelapa sawit yang dapat dipindahtanamkan ke masa berikutnya akan dilihat dari pertumbuhan morfologi dan jumlah stomatanya. Standar bibit yang baik dapat dilihat dari beberapa parameter morfologi seperti tinggi, jumlah daun, diameter batang dan tidak terserang hama penyakit [12], sedangkan jumlah stomata menjadi parameter pendukung tambahan untuk memastikan kondisi jaringan tanaman dalam kondisi yang optimal untuk mendukung berbagai reaksi metabolisme. Pertumbuhan dan jumlah stomata bibit yang sesuai standar akan menjamin tercapainya potensi produksi yang maksimal. Oleh karena itu, penting sekali untuk memastikan bahwa pertumbuhan morfologi dan jumlah stomata sudah optimal pada masa pembibitan awal ini. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan bahan alternatif dengan menggunakan biostimulan cendawan DSE dan mengetahui pengaruh aplikasinya terhadap pertumbuhan morfologi dan jumlah stomata bibit kelapa sawit di pembibitan awal.

2. Metode Penelitian

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Unit Riset Sungei Putih, Galang, Sumatera Utara pada bulan Juli sampai November 2025. Isolat cendawan DSE diperoleh dari hasil biakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Unit Riset Sungei Putih.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, mikroskop binokuler, jangka sorong digital, ember, cangkul, alat penyiraman, meteran, jangka sorong, oven, mikroskop, kaca preparat, gunting, dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kelapa sawit varietas DXP Yangambi, isolat cendawan DSE, *top soil*, *baby*

polybag, tali plastik, cat kuku, label, dan air. *Metodologi Penelitian*

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, yaitu faktor pertama adalah jenis Cendawan DSE (C1: Isolat KRPPT dan C2: Isolat KMSTN), dan faktor kedua adalah Dosis Cendawan DSE (D1: 0 gram, D2: 2,5 gram, D3: 5 gram, D4: 7,5 gram, dan D5: 10 gram). Jumlah cendawan DSE yang berada pada setiap gram adalah 10^6 CFU/ml. Berdasarkan kedua faktor tersebut maka didapatkan 10 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat total 30 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 sampel bibit, sehingga total bibit yang digunakan adalah 90 bibit kelapa sawit. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA, dan jika berpengaruh nyata pada taraf 5% maka dilanjutkan ke Uji Duncan Multiple Range Test.

2.3. Prosedur Penelitian dan Parameter Pengamatan

Prosedur penelitian terdiri dari persiapan lahan, pemesanan dan persiapan kecambah kelapa sawit, persiapan media tanam kelapa sawit, seleksi kecambah kelapa sawit, penanaman kecambah kelapa sawit, isolasi dan pemurnian cendawan DSE, aplikasi cendawan DSE pada bibit kelapa sawit umur 4 dan 8 MST, perawatan bibit kelapa sawit. Parameter pengamatan bibit kelapa sawit yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah stomata. Tinggi bibit, jumlah daun dan diameter batang diukur satu bulan setelah penanaman sampai bibit berumur tiga bulan dengan interval satu kali selama sebulan. Ketiga parameter ini diukur pada seluruh sampel tanaman. Tinggi bibit diukur dari pangkal batang sampai ujung daun yang tertinggi, dengan posisi semua daun dikuncupkan. Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna. Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong dengan ukuran 2 cm dari pangkal batang. Jumlah stomata dihitung pada akhir percobaan (3 BST). Pengamatan parameter jumlah stomata dilakukan secara 2 tahap yaitu pengambilan sampel daun dan pengamatan mikroskop. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memilih daun yang berwarna hijau tua, sehat, tumbuh optimal dan bebas dari hama penyakit. Permukaan daun bagian bawah kemudian diolesi cat kuku dan dibiarkan mengering selama 5-10 menit, kegunaan cat kuku adalah agar mempertahankan stomata tetap terbuka. Larutan cat kuku yang telah mengering kemudian ditempelkan selotip, selotip kemudian dilepaskan dari daun dan ditempelkan pada gelas objek (kaca preparat). Stomata kemudian diamati dan dihitung jumlahnya dengan menggunakan mikroskop perbesaran 40x [13, 14].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tinggi Tanaman

Aplikasi cendawan DSE tidak berinteraksi nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman bibit kelapa sawit umur 4 sampai 12 Minggu setelah Tanam (MST). Berbagai jenis dan dosis cendawan DSE yang diaplikasikan ke bibit kelapa sawit juga belum menunjukkan pengaruh nyata secara tunggal terhadap tinggi tanaman bibit kelapa sawit. Pengaruh aplikasi cendawan DSE pada tinggi tanaman bibit kelapa sawit umur 4 sampai 12 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi cendawan DSE pada tinggi tanaman bibit kelapa sawit umur 4 sampai 12 MST

Perlakuan	Umur (minggu setelah tanam)				
	4	6	8	10	12
	----- Tinggi tanaman (cm) -----				
Jenis Cendawan					
C1 (KRPPT)	4.39	8.36	13.19	15.86	18.69
C2 (KSMSTN)	3.95	8.17	13.47	15.58	18.08
Dosis Cendawan DSE					
D1 (0 gram)	4.46	8.78	13.59	15.67	18.31
D2 (2,5 gram)	4.20	8.35	13.39	16.41	19.00
D3 (5 gram)	4.04	8.19	13.20	15.36	18.06
D4 (7,5 gram)	4.17	8.71	13.49	16.05	18.59
D5 (10 gram)	4.00	7.30	12.97	15.11	17.96
Interaksi (Nilai $pr < f$)	0.772	0.905	0.728	0.752	0.547
Notasi	tn	tn	tn	tn	tn

Cendawan DSE belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi bibit pada 4 sampai 12 MST, hal ini dikarenakan bibit yang digunakan merupakan salah satu varietas unggul kelapa sawit yaitu DXP Yangambi sehingga perlakuan yang tidak diberikan cendawan juga masih dapat tumbuh dengan optimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan [15] Darmawan et al. (2022) yang menyatakan bahwa varietas DXP Yangambi menunjukkan pertumbuhan morfologi yang lebih baik dibandingkan varietas DXP Simalungun dan DXP Dumpy. Selain itu, media tanam yang digunakan juga mengandung unsur hara yang tergolong baik yaitu C- Organik (tinggi), Nitrogen 0,24% (sedang) dan Kalium 1,48 me/100 g (sangat tinggi). Unsur hara yang cukup mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, khususnya pada pertumbuhan vegetatif. [16] menyatakan bahwa media tanam yang baik adalah yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi tanaman.

Peran cendawan DSE sebagai biostimulan mampu berlangsung dengan optimal pada seluruh perlakuan, sehingga pertumbuhan bibit kelapa sawit masa pre nursery menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Cendawan DSE dapat digolongkan sebagai biostimulan karena dapat bersimbiosis mutualistik dengan tanaman, membantu meningkatkan pertumbuhan,

penyerapan nutrisi, serta meningkatkan ketahanan terhadap stress dan gangguan hama penyakit. Cendawan yang tergolong kelompok Ascomycota yang berperan memacu pertumbuhan dan fotosintesis melalui strategi memodifikasi jaringan yang terinfeksi sehingga imunitas tanaman meningkat. Cendawan ini juga dapat bersimbiosis mutualisme dengan tanaman inang dengan cara mikroba endofit menghasilkan senyawa metabolit untuk proses fisiologi tanaman dan tanaman memberikan nutrisi bagi mikroba [17, 18].

Jika dilihat berdasarkan kondisi fisik bibit perlakuan yang mendapatkan aplikasi cendawan DSE 2,5 gram dan 7,5 gram memiliki pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa aplikasi. Peningkatan pertumbuhan pada tinggi tanaman bibit kelapa sawit perlakuan 2,5 gram dari 4 sampai 12 MST meningkat 14,8 cm sedangkan pada 0 gram hanya 13,85 cm. Hal ini menunjukkan bahwa cendawan DSE memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit karena dapat dimanfaatkan sebagai penyedia nutrisi organik dan anorganik serta meningkatkan toleransi tanaman terhadap tekanan lingkungan dan serangan patogen [19].

3.2. Jumlah Daun

Parameter jumlah daun belum menunjukkan interaksi nyata terhadap pemberian cendawan DSE mulai umur 4 sampai 12 MST, dan juga belum menunjukkan pengaruh nyata pada masing-masing faktor. Pengaruh aplikasi cendawan DSE pada jumlah daun bibit kelapa sawit umur 4 sampai 12 MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh aplikasi cendawan DSE pada jumlah daun bibit kelapa sawit umur 4 sampai 12 MST

Perlakuan	Umur (minggu setelah tanam)				
	4	6	8	10	12
	----- Jumlah daun (helai) -----				
Jenis Cendawan					
C1 (KRPPT)	1.60	2.38	2.98	3.62	4.18
C2 (KSMTN)	1.51	2.35	3.00	3.56	4.15
Dosis Cendawan DSE					
D1 (0 gram)	1.64	2.28	3.00	3.60	4.22
D2 (2,5 gram)	1.53	2.39	2.94	3.61	4.22
D3 (5 gram)	1.67	2.44	3.00	3.72	4.11
D4 (7,5 gram)	1.55	2.44	3.00	3.50	4.22
D5 (10 gram)	1.39	2.28	3.00	3.50	4.05
Interaksi (Nilai $pr < f$)	0.59	0.38	0.43	0.97	0.63
Notasi	tn	tn	tn	tn	tn

Jumlah daun belum menunjukkan pengaruh nyata dikarenakan daun pada masa pertumbuhan vegetatif masih lebih dipengaruhi oleh kondisi genetik daripada kondisi lingkungan sekitarnya. Jumlah daun pada semua perlakuan menunjukkan nilai rata-rata 4 yang sudah sesuai dengan standar pertumbuhan bibit kelapa sawit pada umur 12 MST. [20] menyatakan bahwa standar pertumbuhan bibit kelapa sawit pada umur 3 bulan (12 MST) adalah memiliki jumlah daun 3-4 helai. [21] juga menyatakan bahwa pertambahan jumlah daun lebih dominan dikendalikan oleh faktor genetik. Oleh karena itu, pemilihan varietas yang unggul sangat penting untuk dilakukan agar mendapatkan pertumbuhan daun yang optimal sehingga dapat menjamin produksi kelapa sawit di masa mendatang.

3.3. Diameter Batang

Parameter diameter batang belum menunjukkan interaksi nyata terhadap pemberian cendawan DSE mulai umur 4 sampai 12 MST, dan juga belum menunjukkan pengaruh nyata pada masing-masing faktor. Pengaruh aplikasi cendawan DSE pada diameter batang bibit kelapa sawit umur 4 sampai 12 MST dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh aplikasi cendawan DSE pada diameter batang bibit kelapa sawit umur 4 sampai 12 MST

Perlakuan	Umur (minggu setelah tanam)				
	4	6	8	10	12
	----- Diameter batang (mm) -----				
Jenis Cendawan					
C1 (KRPPT)	3.04	4.33	4.94	6.24	6.98
C2 (KSMTN)	2.96	4.05	4.95	6.01	6.69
Dosis Cendawan DSE					
D1 (0 gram)	3.20	4.14	4.88	6.11	6.83
D2 (2,5 gram)	2.84	4.28	5.00	6.18	6.91
D3 (5 gram)	2.98	4.14	4.95	6.08	6.71

D4 (7,5 gram)	2.96	4.27	5.07	6.25	6.96
D5 (10 gram)	3.01	4.12	4.83	6.00	6.77
Interaksi (Nilai $pr < f$)	0.95	0.713	0.992	0.588	0.977
Notasi	tn	tn	tn	tn	tn

Diameter batang bibit kelapa sawit belum menunjukkan pengaruh nyata pada berbagai perlakuan cendawan DSE yang diberikan, namun nilai diameter batang pada penelitian ini sudah menunjukkan nilai yang optimal. Hasil penelitian [22] menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan diameter batang pada umur 12 MST adalah 3-6 mm. Beberapa perlakuan juga sudah menunjukkan nilai di atas 6 mm. Pemberian cendawan DSE pada bibit kelapa sawit dapat meningkatkan serapan unsur hara seperti Nitrogen dan Fosfor sehingga optimal meningkatkan pertumbuhan diameter batang. Inokulasi DSE pada beberapa tanaman dapat meningkatkan unsur hara Nitrogen, Fosfor dan biomassa antara 26-103%, hal ini karena jamur menyuplai Nitrogen ke tanaman dan menyediakan Carbon sehingga meningkatkan biomassa tanaman [23].

3.4. Jumlah Stomata

Aplikasi berbagai jenis cendawan DSE berpengaruh nyata secara tunggal pada jumlah stomata pada faktor diameter batang belum menunjukkan interaksi nyata terhadap pemberian cendawan DSE mulai umur 4 sampai 12 MST, dan juga belum menunjukkan pengaruh nyata pada masing-masing faktor. Pengaruh aplikasi cendawan DSE pada diameter batang bibit kelapa sawit umur 4 sampai 12 MST dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi cendawan DSE pada jumlah stomata bibit kelapa sawit

Perlakuan	Jumlah Stomata
Jenis Cendawan	
C1 (KRPPT)	9.90 a
C2 (KSMTN)	8.78 b
Dosis Cendawan DSE	
D1 (0 gram)	9.28
D2 (2,5 gram)	9.78
D3 (5 gram)	8.89
D4 (7,5 gram)	9.53
D5 (10 gram)	9.22
Interaksi (Nilai $pr < f$)	0.766
Notasi	tn

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.

Isolat KRPPT menunjukkan jumlah stomata yang lebih banyak dan berbeda nyata dengan isolat KSMTN, hal ini menunjukkan bahwa cendawan mampu berkolonisasi optimal dengan akar sehingga mampu mengoptimalkan penyerapan unsur hara dan mempengaruhi pertumbuhan akar, daun dan proses fisiologis pada tanaman. Jika pertumbuhan organ tanaman dan proses fisiologis berlangsung baik, maka secara tidak langsung jumlah stomata pada daun juga terbentuk dengan optimal. Sehingga peran cendawan DSE pada jumlah stomata bersifat tidak langsung, karena lebih mempengaruhi penyerapan unsur hara dan pertumbuhan daun tanaman. Ketersediaan air dan nutrisi yang baik dapat mempengaruhi pertumbuhan, ukuran dan proses fisiologi yang terjadi pada daun, hal ini pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kebutuhan atau regulasi stomata karena stomata menjadi jalur utama pertukaran gas dan transpirasi [24].

Isolat KRPPT yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan jumlah stomata yang lebih banyak, hasil ini sejalan dengan penelitian [25] yang menjelaskan bahwa isolat KRPPT memiliki laju pertumbuhan yang cepat dibandingkan isolat KMSTN, laju pertumbuhan yang cepat ini menjadi indikator penting untuk memahami viabilitas, adaptasi dan ketahanan isolat terhadap lingkungannya.

Jumlah stomata yang tinggi akan sangat baik untuk mendukung pertumbuhan tanaman karena stomata menjadi tempat pertukaran gas-gas penting yang berperan langsung pada proses fisiologi tanaman. Jumlah stomata yang cukup dan terbuka memastikan bahan-bahan pendukung pertumbuhan tanaman tersedia sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Aplikasi cendawan DSE secara tidak langsung mempengaruhi jumlah stomata karena salah satu perannya adalah merangsang pertumbuhan hormon, diketahui beberapa strain DSE mampu menghasilkan atau merangsang produksi hormon seperti Auxin. Hormon auxin ini merupakan hormon yang terlibat dalam pembelahan dan diferensiasi sel termasuk pada epidermis daun tempat stomata berkembang [24]. Stomata merupakan jalur tumbuhan untuk berinteraksi dengan lingkungannya dan bertindak sebagai tempat pertukaran gas seperti CO₂ yang diperlukan tumbuhan dalam proses fotosintesis [26].

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa cendawan DSE dapat dijadikan alternatif bahan untuk meningkatkan jumlah stomata, namun belum optimal meningkatkan pertumbuhan morfologi tanaman. Kombinasi perlakuan jenis dan dosis cendawan DSE belum menunjukkan interaksi dan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan morfologi dan jumlah stomata bibit kelapa sawit pada umur 4 sampai 12 MST. Hal ini disebabkan karena varietas unggul yang digunakan dan media tanam memiliki kandungan unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Jenis cendawan berpengaruh nyata secara tunggal pada jumlah stomata dengan nilai tertinggi pada isolat KRPT. Isolat KRPT merupakan jenis cendawan DSE yang memiliki karakteristik pertumbuhan yang cepat, sehingga membuat kolonisasi di akar berlangsung optimal dan mempengaruhi pertumbuhan ukuran dan fisiologi daun menjadi lebih baik. Daun yang tumbuh optimal akan menghasilkan kualitas atau jumlah stomata yang baik pula, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih Kepada Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara atas Pembiayaan Penelitian ini melalui Hibah Program Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Skema Perintis Tahun 2025.

Referensi

- [1] Sulaiman, A.A., Djufry, F., Syamsuri, P., Setiyantor, A., Abd, H.B., Dwiyana, H., et Al. Sawit Indonesia dalam Dinamika Pasar Dunia. 2024. Jakarta (ID): Pertanian Press. 78 halaman.
- [2] BPS. Badan Pusat Statistik. Statistik Kelapa Sawit Indonesia. Luas lahan dan Produktivitas Kelapa Sawit. [Internet]. BPS 2024. Tersedia di <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/11/29/d5dcb42ab730df1be4339c34/statistik-kelapa-sawit-indonesia-2023.html>.
- [3] Saragih, W.S., Purba, E., Tampubolon, K. Analisis hara Cu dan Zn pada vegetasi gulma sebagai penanda keberadaan jamur *Ganoderma* dari kebun kelapa sawit. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2019;7(3): 519-525. <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v7i3.3237>
- [4] Hasibuan, W.A., Hartini. Kajian serangan penyakit busuk pangkal batang (*Ganoderma boninense*) terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Sungai Dua Divisi I PT. Sumber Tani Agung Resources. Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari, 21 September 2024 e ISSN : 2774-1982 DOI : <https://doi.org/10.47687/snppvp.v5i1.1219>
- [5] Chong KP, Dayou J, Alexander A. Detection and Control of *Ganoderma boninense* in Oil Palm. 2017. Cham (CH): Springer. hlm 1–12. Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-54969-9_1.
- [6] Istiqomah, F.N., Novanto, P.R., Sitanggang, M. Penurunan kejadian dan intensitas penyakit busuk pangkal batang akibat jamur *ganoderma* pada bibit kelapa sawit dengan aplikasi mikoriza. *Jurnal HPT*. 2024; 12(2):1-8. Doi: 10.21776/ub.jurnalhpt.2024.012.2.4
- [7] Seprianti, C.V., Oktapia, T., Amatullah, D., Yusuf, A.I. Uji Antagonis Enzim Kitinase *Actinobacteria* Dalam Menghambat *Ganoderma Boninense*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 2023;9(24): 213-218. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10426817>.
- [8] Surono, Narisawa K. The dark septate endophytic fungus *Phialocephala fortinii* is a potential decomposer of soil organic compounds and a promoter of *Asparagus officinalis* growth. *Fungal Ecology*. 2017;28: 1–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.funeco.2017.04.001>.
- [9] Fardani, C., Lisnawita, Luthfi, A.M.S. Potensi Dark Septate Endophyte Isolasi Sumatera Utara terhadap *Ganoderma boninense* Penyebab Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 2024;20(3): 154-164. Doi: 10.14692/jfi.20.3.154–164
- [10] Andriyanto, M., C. Hanum, Hasanuddin, M. H. Fendiyanto, C.I. Dalimunthe. Karakteristik pertumbuhan bibit batang bawah karet yang diaplikasikan cendawan DSE (*Dark Septate Endophyte*). *J Penelitian Karet*. 2024;42(2): 163-176. Doi: <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v42i2.998>.
- [11] Bulgari, R., Cocetta, G., Trivellini, A., Vernieri, P., and Ferrante, A. Biostimulants and Crop Responses, A Review. *Biological Agriculture & Horticulture*. 2015; 31(1): 1-17
- [12] Hertos, M. 2013. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk NPK Mutiara Yaramila terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada pembibitan pre-nursery. 13(1): 1-9.
- [13] Taluta, H.E., Henny, L.R., Marhaenus, J.R. 2017. Pengukuran panjang dan lebar pori stomata daun beberapa varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE*. 6(2): 1-5.
- [14] Sumargono, B. 1992. Pengaruh kepadatan lalu lintas terhadap jumlah dan ukuran stomata daun rambutan (*Nephelium lappaceum*). [Skripsi]. FMIPA UNDIP. Semarang.
- [15] Darmawan, D.I., Titin, S., Neny, A. Respon pertumbuhan tiga varietas bibit kelapa sawit dengan pemberian pupuk bioslurry padat pada media tanam di pembibitan pre-nursery. <https://doi.org/10.55180/pro.v1i1.235>
- [16] Mariana, M. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan stek batang nilam (*pogostemon cablin* benth). *agricola ekstensi*. 2017; 11(1) : 1-8.
- [17] Pandey, A. Are dark septate endophytes bioindicators of climate in mountain ecosystems?. *Rhizosphere*. 2019; 9:110–111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2019.01.001>
- [18] Baron, N. C., Rigobelo, E. C. Endophytic fungi: a tool for plant growth promotion and sustainable agriculture. *Mycology*. 2021; 13(1): 33-55. DOI : 10.1080/21501203.2021.1945699
- [19] Mandyam K, Jumpponen, A. Seeking the elusive function of rootcolonising dark septate endophytic fungi. *Studies in Mycology*. 2005;53: 173–189.
- [20] [PPKS] Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. 2020. Standar pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan. PPKS Medan Sumatera Utara.
- [21] Esyka, Gunawan T, Fetri, S. 2016. Pengujian beberapa konsentrasi giberelin pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre nursery yang mengalami cekaman genangan air. *Jom Faperta* 3(2): 1-16.
- [22] Nasution, S.H., Chairani, H., Jasmani, G. 2014. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada berbagai perbandingan media tanam sold

- decanter dan tandan kosong kelapa sawit pada sistem single stage. Jurnal Online Agroteknologi.2(2): 691-701,
- [23] Vergara, C., Araujo, K. E. C., Alves, L. S., Souza, S. R. de, Santos, L. A., Santa-Catarina, C., Silva, K. da, Pereira, G. M. D., Xavier, G. R., & Zilli, J. É. (2018). Contribution of dark septate fungi to the nutrient uptake and growth of rice plants. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49(1), 67–78. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2017.04.010>.
- [24] Huertas, V., Alicia, J., Fernando, D., Rabab, C., Mila, S. Importance of Dark Septate Endophytes in Agriculture in the face of climate change. *Journal of Fungi (Basel)*. 2024;10(5): 329.
- [25] Andriyanto M, Debora N.H., Delima P, Cici ID. Potensi isolat cendawan DSE (Dark Septhate Endophyte) asal Sumatera Utara sebagai agensia hayati patogen *Pestalotiopsis* sp. pada tanaman karet secara invitro. 2025. Prosidng Seminar Nasional Pengelolaan Biodiversitas untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional II. Universitas Lambung Mangkurat.
- [26] Sulistiana, S., Ludvica, E. S. Akumulasi timbal (pb) dan struktur stomata daun puring (*Codiaeum variegatum*). *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 2017; 1(2): 9-22.