



Kajian Jenis Tanah dan Mikoriza Arbuscular Terhadap Pertumbuhan Nilam (*Pogostemon cablin* Benth)

Nazimah¹, Safrizal^{1*}, Muhammad Yusuf Nurdin¹, Ismadi¹, Muhammad Nazaruddin¹ & Muhammad Reza Khatami²

¹Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Muara Batu, Aceh Utara 24355-Aceh. Indonesia

²Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Muara Batu, Aceh Utara 24355-Aceh. Indonesia

*Penulis korespondensi: [safrizal@unimal.ac.id](mailto:sufrizal@unimal.ac.id)

Riwayat Artikel

Submit:

25-02-2023

Revisi:

27-03-2023

Diterima:

18-04-2023

Diterbitkan:

30-06-2023

Kata Kunci

Mikoriza arbuscular

Nilam

Jenis tanah

Abstrak

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang memiliki peran penting dalam menghasilkan devisa negara. Minyak nilam berfungsi sebagai bahan baku dan campuran pewangi dalam pembuatan wewangian. Minyak nilam juga digunakan sebagai bahan campuran kosmetik, kebutuhan industri makanan, industri pembuatan cat, industri farmasi, pengawetan barang dan berbagai kebutuhan industri lainnya. Produksi nilam dari tahun ke tahun mengalami penurunan. Untuk meningkatkan produksi nilam dapat dilakukan dengan memperbaiki kesuburan tanah dengan pemberian bahan organik dan mikoriza arbuskular. Mengetahui dampak pertumbuhan tanaman nilam akibat penggunaan berbagai jenis tanah dan mikoriza arbuskular merupakan tujuan utama dari penelitian ini. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2022 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor. Jenis tanah sebagai faktor pertama terdiri dari 3 taraf yaitu tanah Inceptisol (T1), tanah Ultisol (T2), tanah Andisol (T3). Faktor kedua adalah konsentrasi mikoriza yang terdiri dari 3 taraf yaitu kontrol (M0), 10 g/polybag (M1), 20 g/polybag (M2). Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis perlakuan tanah sangat mempengaruhi volume akar, berat segar tanaman dan berat kering tanaman. Agar pemberian mikoriza dapat mempengaruhi jumlah cabang pada umur 20 HST, perlakuan terbaik pemberian mikoriza adalah 20 g/polybag. Dilihat dari rata-rata perkembangan tanaman nilam, perlakuan yang ideal adalah tanah andisol ditambah 20 g/polybag.

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang cukup penting perannya dalam menghasilkan devisa negara. Minyak nilam dikenal dengan nama patchouli oil, yang diperoleh melalui proses distilasi seluruh bagian tanaman nilam. Minyak nilam berfungsi sebagai bahan baku, bahan pencampur dan fiksasi (pengikat wangi-wangian) dalam pembuatan parfum agar aroma harum dari parfum bertahan lebih lama. Selain itu minyak nilam juga banyak digunakan sebagai bahan campuran kosmetik, kebutuhan industri makanan, industri pembuatan cat, industri farmasi, pengawetan barang serta berbagai kebutuhan industri lainnya (Sumerta et.al., 2017).

Tanah yang subur dan gembur, kaya akan humus dan tidak tergenang serta mempunyai kandungan minyak banyak

merupakan tanah yang sangat sesuai untuk tanaman nilam. Jenis tanah yang paling sesuai adalah tanah yang mempunyai tekstur remah, seperti andosol atau latosol, pH 5,5-7. Sementara untuk tanah-tanah liat, diperlukan pengolahan yang paling intensif agar diperoleh kondisi yang optimal. Pada tanah-tanah yang kurang humus, pemberian pupuk kandang atau kompos sangat dianjurkan untuk memperbaiki kesuburan dan kegemburan tanah (Simanungkalit et al., 2006; Sahawalita & Nanang., 2016; Lidya & Rahmi., 2019).

Simbiosis yang menguntungkan antara FMA dan perakaran tanaman dapat membantu pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik pada tanah dengan tingkat kesuburan rendah dan lahan terdegradasi, dengan cara memperluas fungsi sistem perakaran dalam memperoleh nutrisi (Garg & Chandel, 2010; Budi et al., 2014).

Mikoriza Vesikular Arbuskular yang juga dikenal dengan

sebutan MVA merupakan salah satu jenis cendawan tanah yang bersimbiosis dengan perakaran tanaman (Rhizosfer). Cendawan ini memiliki banyak manfaat yakni dapat meningkatkan penyerapan unsur hara terutama unsur hara fosfat (P), sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar dan meningkatkan ketahanan terhadap kondisi kekeringan sehingga tanaman dapat melangsungkan kehidupannya serta mampu meningkatkan laju pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman (Nursanti., 2017).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Bahan penelitian yang digunakan adalah bibit nilam, mikoriza, jenis tanah dan polybag. Sedangkan alat yang digunakan adalah jangka sorong, timbangan, meteran, ember, gembor, tali, meter, cangkul, alat tulis dan kamera.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah jenis tanah (T) terdiri dari T1 (Inceptisol Reuleut Aceh Utara), T2 (Ultisol Blang Weu Lhoksemawe) dan T3 (Andisol Takengon). Faktor kedua yaitu Mikoriza Arbuskular (M) terdiri dari M0 (kontrol), M1 (10 g/polybag), dan M2 (20 g/polybag). Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 27 unit percobaan.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji F. Pada Hasil sidik ragam yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan’s multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Data analisis tanah awal

Berdasarkan hasil analisis tanah awal memperlihatkan bahwa jenis tanah yang digunakan dalam penelitian ini, terjadi ketidak seimbangan antara hara N dan P (Tabel 1). Pada tanah Ultisol, Inceptisol, dan Andisol terutama unsur hara N dengan ketersediaan yang sangat rendah disebabkan tingkat pencucian yang sangat tinggi serta sumber N yang berasal dari bahan organik sangat rendah. Tanaman memerlukan unsur hara yang seimbang untuk proses

pertumbuhan. Kekurangan N menyebabkan terganggunya penyerapan P dan K. Unsur hara N dibutuhkan dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan P dan K untuk fase pertumbuhan tanaman. Kekurangan P menyebabkan terganggunya pertumbuhan akar mengakibatkan tanaman menjadi kerdil. Unsur hara P dibutuhkan dalam jumlah yang banyak setelah unsur hara N, karena unsur P berperan untuk pertumbuhan tanaman dari fase vegetatif sampai ke fase generatif.

Tabel 1. Hasil analisis sifat kimia dan fisik tanah sebelum perlakuan (awal).

Sifat tanah	Hasil analisis		
	Inceptisol	Ultisol	Andisol
pH H2O (1 : 2,5)	5,09	6,38	6,78
pH KCl (1 : 2,5)	4,78	5,44	5,71
P2O5 - Bray II (mg kg-1)	1,01	1,35	2,25
C-Organik (%)	0,60	1,89	1,81
N-Total (%)	0,04	0,19	0,15
C/N ratio	15	10	12
CTK NH OAc (cmol kg-1)	29,20	32,80	24,80
Ca-dd (cmol kg-1)	4,08	11,42	7,20
Mg-dd (cmol kg-1)	0,41	1,35	0,88
K-dd (cmol kg-1)	0,30	0,54	0,41
Na-dd (cmol kg-1)	0,43	0,60	0,58
Kejenuhan Basa (%)	17,88	42,41	36,57
Al-dd (cmol kg-1)	1,06	TU	TU
H-dd (cmol kg-1)	2,14	0,04	0,06
DHL (mmhos cm-1)	0,58	0,75	0,54
Tekstur			
Pasir (%)	18	29	15
Debu (%)	41	66	23
Liat (%)	41	5	62
Kelas Tekstur	Liat berdebu	Lempung berdebu	Liat

Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah dan mikoriza secara tunggal tidak berpengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan terhadap peubah tinggi tanaman pada semua umur pengamatan. Data uji lanjut faktor tunggal peubah tinggi tanaman disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi tanaman nilam akibat perlakuan jenis tanah dan mikoriza arbuskular umur 0, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 HST.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)						
	0 HST	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST	60 HST
Jenis tanah							
T ₁ (Inseptisol)	32,18a	34,37a	38,14a	41,88a	47,25a	49,14a	53,51a
T ₂ (Ultisol)	33,18a	35,18a	40,48a	46,22a	50,11a	51,99a	56,74a
T ₃ (Andisol)	31,66a	34,48a	39,03a	45,00a	48,89a	51,37a	55,81a
Mikoriza (M)							
M ₀ (0 g/polybag)	31,92a	34,51a	39,14a	45,29a	49,22a	51,14a	55,18a
M ₁ (10 g/polybag)	31,33a	33,25a	37,77a	41,70a	46,92a	49,07a	53,66a
M ₂ (20 g/polybag)	33,77a	36,26a	40,74a	46,11a	50,11a	52,29a	57,22a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa faktor tunggal jenis tanah pada perlakuan T2 (Ultisol) memberikan nilai rata-rata tertinggi peubah tinggi tanaman sejak umur 0 hingga 60 HST secara berturut-turut yaitu (33.18 cm, 35.18 cm, 40.48

cm, 46.22 cm, 50.11 cm, 51.99 cm, dan 56.74), sedangkan nilai terendah umur 0 HST yaitu pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai 31.66 cm, pada umur 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 HST yaitu pada perlakuan T1 (Inseptisol) dengan nilai (34.37

cm, 38.14 cm, 41.88 cm, 47.25 cm, 49.14 cm dan 53.51).

Dosis mikoriza pada taraf M2 (20 g/polybag) memberikan nilai rata-rata tertinggi peubah tinggi tanaman sejak umur 0 hingga 60 HST secara berturut-turut yaitu (33.77 cm, 36.26 cm, 40.74 cm, 46.11 cm, 50.11 cm 52.29 cm dan 57.22 cm), sedangkan nilai terendah pada taraf M1 (10 g/polybag) dengan nilai (31.33 cm, 33.25, 37.77 cm, 41.70 cm, 46.92 cm, 49.07 cm dan 53.66 cm).

Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah dan mikoriza secara tunggal tidak berpengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan terhadap peubah jumlah daun tanaman nilam pada semua umur pengamatan. Data uji lanjut faktor tunggal peubah tinggi tanaman disajikan pada Tabel 2. Data uji lanjut faktor tunggal peubah jumlah daun disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa nilai tertinggi perlakuan jenis tanah pada peubah jumlah daun umur 0, 10 dan 20 HST yaitu pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai (9.81 helai, 13.77 helai dan 34.77), pada umur 30, 40, dan 50 HST yaitu pada perlakuan T2 dengan nilai (88.66 helai, 103.74 helai dan 116.26 helai), pada umur 60 HST yaitu pada perlakuan T1 (Inseptisol) dengan nilai 128.55 helai.

Dosis mikoriza pada peubah jumlah daun umur 0, 30, 40, 50 dan 60 HST memiliki nilai tertinggi yaitu pada perlakuan M2 (20 g/polybag) dengan nilai (10.18 helai, 89.37 helai, 107.03 helai, 116.88 helai dan 131.03 helai), pada umur 10 dan 20 HST yaitu pada perlakuan M1 (10 g/polybag) dengan nilai (13.77 helai dan 34.74 helai. Kemudian nilai terendah jumlah daun sejak umur 0 hingga 60 HST yaitu pada perlakuan M0 (0 g/polybag) dengan nilai (8.70 helai, 12.03 helai, 31.81 helai, 83.37 helai, 97.77 helai, 111.07 helai dan 123.77 helai).

Tabel 3. Jumlah daun tanaman nilam akibat perlakuan jenis tanah dan mikoriza arbuskular umur 0, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 HST.

Perlakuan	Jumlah daun (helai)						
	0 HST	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST	60 HST
Jenis tanah							
T ₁ (Inseptisol)	9,33a	13,11a	31,07a	85,00a	100,96a	111,07a	128,55a
T ₂ (Ultisol)	9,77a	12,55a	33,48a	88,66a	103,74a	116,26a	127,26a
T ₃ (Andisol)	9,81a	13,77a	34,77a	86,22a	103,55a	115,44a	126,07a
Mikoriza (M)							
M ₀ (0 g/polybag)	8,70a	12,03a	31,81a	83,37a	97,77a	111,07a	123,77a
M ₁ (10 g/polybag)	10,03a	13,77a	34,74a	87,14a	103,44a	114,81a	127,07a
M ₂ (20 g/polybag)	10,18a	13,62a	32,77a	89,37a	107,03a	116,88a	131,03a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Diameter batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap peubah diameter batang pada semua umur pengamatan. Perlakuan mikoriza secara tunggal menunjukkan tidak

berpengaruh nyata terhadap peubah diameter batang pada semua umur pengamatan. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan jenis tanah dan mikoriza terhadap peubah diameter batang . Data uji lanjut faktor tunggal peubah diameter batang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter batang tanaman nilam akibat perlakuan jenis tanah dan mikoriza arbuskular umur 0, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 HST.

Perlakuan	Diameter batang tanaman (cm)						
	0 HST	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST	60 HST
Jenis tanah							
T ₁ (Inseptisol)	3,76a	4,19a	6,15a	6,90a	7,66a	8,50a	9,53a
T ₂ (Ultisol)	3,78a	4,17a	6,12a	7,40a	8,45a	9,11a	10,32a
T ₃ (Andisol)	3,70a	4,49a	6,18a	7,21a	7,91a	8,58a	9,68a
Mikoriza (M)							
M ₀ (0 g/polybag)	3,73a	4,14a	5,95a	7,05a	7,92a	8,62a	9,78a
M ₁ (10 g/polybag)	3,70a	4,26a	6,10a	6,99a	7,81a	8,47a	9,48a
M ₂ (20 g/polybag)	3,81a	4,45a	6,41a	7,47a	8,29a	9,11a	10,27a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa nilai tertinggi perlakuan jenis tanah pada peubah diameter batang umur 0, 30, 40, 50 dan 60 HST yaitu pada perlakuan T2 (Ultisol) dengan nilai (3.78 mm, 7.40 mm, 8.45 mm, 9.11 mm dan 10.32 mm), pada umur 10 dan 20 HST yaitu pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai (4.49 mm dan 6.18 mm). Nilai terendah perlakuan jenis tanah pada peubah diameter batang umur 0 HST yaitu pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai (3.70 mm), pada umur 10 dan 20 HST yaitu pada perlakuan T2

(Ultisol) dengan nilai (4.17 mm dan 6.12 mm), pada umur 30, 40, 50 dan 60 HST yaitu pada perlakuan T1 (Inseptisol) dengan nilai 6.90 mm, 7.66 mm, 8.50 mm dan 9.53 mm.

Dosis mikoriza pada taraf M2 (20 g/polybag) memberikan nilai rata-rata tertinggi peubah tinggi tanaman sejak umur 0 hingga 60 HST secara berturut-turut yaitu (3.81 mm, 4.45 mm, 6.41 mm, 7.47 mm, 8.29 mm, 9.11 dan 10.27 mm). Nilai terendah jumlah daun umur 0, 30, 40, 50 dan 60 HST yaitu pada perlakuan M1 (10 g/polybag) dengan nilai (3.70 mm,

6.99 mm, 7.81, 8.47 mm dan 9.48 mm), pada umur 10 dan 20 HST yaitu pada perlakuan M0 (0 g/polybag) dengan (4.14 mm dan 5.95 mm).

Jumlah cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan jenis tanah secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang pada semua umur pengamatan. Perlakuan mikoriza secara tunggal menunjukkan berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah cabang pada umur 20 HST. Akan tetapi, tidak berpengaruh nyata pada umur 0, 10, 30, 40, 50 dan 60 HST. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan jenis tanah dan mikoriza terhadap peubah jumlah cabang. Data uji lanjut faktor tunggal peubah jumlah cabang disajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa nilai tertinggi perlakuan jenis tanah pada peubah jumlah cabang umur 0 HST yaitu pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai (1.65),

pada umur 10 dan 20 HST yaitu pada perlakuan T1 (Inseptisol) dengan nilai (2.18 dan 2.05), pada umur 30, 40, 50 dan 60 HST yaitu pada perlakuan T2 (Ultisol) dengan nilai (7.96, 12.03, 14.74 dan 18.00). Nilai terendah perlakuan jenis tanah pada peubah diameter batang umur umur 0, 10, dan 20 HST yaitu pada perlakuan T2 (Ultisol) dengan nilai (1.53, 1.55 dan 1,91), pada umur 30, 40, 50 dan 60 HST yaitu pada perlakuan T1 (Inseptisol) dengan nilai (6.44, 11.03, 12.63 dan 15.74).

Dosis mikoriza pada taraf M2 (20 g/polybag) memberikan nilai rata-rata tertinggi peubah jumlah cabang pada umur 0, 40, 50 dan 60 HST dengan nilai (1.66, 12.11, 14.51 dan 17.48), pada umur 10, 20 dan 30 HST yaitu pada taraf M1 (10 g/polybag) dengan nilai 2.22, 2.42 dan 7.33). Sedangkan nilai terendah jumlah daun yaitu pada taraf M0 (0 g/polybag) sejak umur 0, 10, 20, 30, 40 dan 50 dengan nilai (1.33, 1.37, 1.64, 6.88, 11.18 dan 13.33), pada umur 60 HST yaitu pada taraf M1 (10 g/polybag) dengan nilai (15.92).

Tabel 5. Jumlah cabang tanaman nilam akibat perlakuan jenis tanah dan mikoriza arbuskular umur 0, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 HST.

Perlakuan	Jumlah cabang tanaman						
	0 HST	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST	60 HST
Jenis tanah							
T ₁ (Inseptisol)	1,54a	2,18a	2,05a	6,44a	11,03a	12,63ab	15,74a
T ₂ (Ultisol)	1,53a	1,55a	1,91a	7,96a	12,03a	14,74a	18,00a
T ₃ (Andisol)	1,65a	1,67a	1,97a	6,77a	12,00a	13,92ab	16,92a
Mikoriza (M)							
M ₀ (0 g/polybag)	1,33a	1,37ab	1,64b	6,88a	11,18a	13,33a	17,26a
M ₁ (10 g/polybag)	1,61a	2,22a	2,42a	7,33a	11,77a	13,44a	15,92a
M ₂ (20 g/polybag)	1,66a	1,81ab	1,90ab	6,96a	12,11a	14,51a	17,48a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Berat segar dan berat kering tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah secara tunggal berpengaruh sangat nyata terhadap peubah berat segar tanaman, dan berat kering tanaman. Perlakuan mikoriza secara tunggal menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap peubah berat segar dan berat kering. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jenis tanah dan mikoriza terhadap peubah berat segar, dan berat kering. Data uji lanjut faktor tunggal peubah berat segar dan berat kering disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat segar dan kering tanaman akibat perlakuan jenis tanah dan mikoriza arbuskular

Perlakuan	Berat segar	Berat kering
Jenis tanah		
T ₁ (Inseptisol)	155,03c	24,03b
T ₂ (Ultisol)	198,57b	31,90a
T ₃ (Andisol)	238,17a	33,41a
Mikoriza (M)		
M ₀ (0 g/polybag)	172,13b	28,76b
M ₁ (10 g/polybag)	182,61b	26,73b
M ₂ (20 g/polybag)	237,03a	33,83a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 6. menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah yang memiliki nilai tertinggi pada peubah berat segar

yaitu pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai 238.17 gram, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T1 (Inseptisol) dengan nilai 155.03 gram. Perlakuan mikoriza yang memiliki nilai tertinggi yaitu pada taraf M2 (20 g/polybag) dengan nilai 237.03 gram, sedangkan nilai terendah pada perlakuan M0 (0 g/polybag) dengan nilai 172.13 gram.

Berdasarkan Tabel 7. menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah yang memiliki nilai tertinggi pada peubah berat kering yaitu pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai 33.41 gram, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T1 (Inseptisol) dengan nilai 24.03 gram. Perlakuan mikoriza yang memiliki nilai tertinggi yaitu pada taraf M2 (20 g/polybag) dengan nilai 26.73 gram, sedangkan nilai terendah pada perlakuan M0 (0 g/polybag) dengan nilai 33.83 gram.

Volume dan derajat infeksi akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah dan mikoriza arbuskular secara tunggal berpengaruh sangat nyata terhadap peubah volume akar dan derajat infeksi akar. Data uji lanjut faktor tunggal peubah volume akar disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7, menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah yang memiliki nilai tertinggi pada peubah volume akar yaitu pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai 62.50 ml, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T1 (Inseptisol) dengan nilai 19.44 ml. Perlakuan mikoriza yang memiliki nilai tertinggi yaitu pada taraf M2 (20 g/polybag) dengan nilai

44.44 ml, sedangkan nilai terendah pada perlakuan M1 (10 g/polybag) dengan nilai 30.00 ml. Selanjutnya pada peubah derajat infeksi akar, nilai tertinggi dijumpai pada jenis tanah T1 (Inseptisol) dengan nilai 55.55 %, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T3 (Andisol) dengan nilai 51.11 %. Perlakuan mikoriza yang memiliki nilai tertinggi yaitu pada taraf M2 (20 g/polybag) dengan nilai 88.33 %, sedangkan nilai terendah pada perlakuan M0 (0 g/polybag) dengan nilai 00.00 %.

Tabel 7. Volume dan derajat infeksi akar tanaman akibat perlakuan jenis tanah dan mikoriza arbuskular.

Perlakuan	Volume akar (ml)	Derajat infeksi akar (%)
Jenis tanah		
T ₁ (Inseptisol)	19.44 b	55,55 b
T ₂ (Ultisol)	20.00 b	55,00 b
T ₃ (Andisol)	62.50 a	51,11 a
Mikoriza (M)		
M ₀ (0 g/polybag)	30.00 b	0,00 c
M ₁ (10 g/polybag)	27.50 b	73,33 b
M ₂ (20 g/polybag)	44.44 a	88,33 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah sangat berpengaruh nyata terhadap peubah berat basah tanaman, berat kering tanaman, volume akar dan derajat infeksi akar (Tabel 6 dan 7). Perlakuan jenis tanah T3 (Andisol) memberikan nilai rata-rata tertinggi dibandingkan jenis tanah T2 (Ultisol) dan T1 (Inseptisol) terhadap peubah berat segar tanaman, berat kering tanaman dan volume akar. Perbedaan pengaruh tersebut diduga disebabkan karena adanya perbedaan sifat fisik, kimia dan biologi tanah masing-masing jenis tanah. Kandungan C-organik dan nitrogen total pada Inseptisol lebih rendah jika dibandingkan dengan Oxisol, Vertisol dan Andisol. Inseptisol memiliki keasaman tanah yang agak masam. Selain itu, Inseptisol memiliki kandungan basa yang dipertukarkan seperti Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ dan kejenuhan basa yang termasuk rendah serta kadar fosfor tersedia rendah. Kebanyakan tanah Andisol memiliki pH antara 5-7 dan memiliki kandungan C-organik 2-5 % (Saridevi et al., 2013).

Penggunaan cendawan mikoriza sebagai pupuk biologis merupakan salah satu alternatif mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan pestisida. Tanaman yang membutuhkan P yang tinggi dengan kemampuan menyerap hara rendah akan berkorelasi positif dengan tingkat ketergantungan pada mikoriza. Selain fosfat, mikoriza juga mampu meningkatkan penyerapan unsur hara N karena adanya enzim nitrate-reductase, sehingga sifatnya mempunyai kemampuan untuk menyerap nitrat. Unsur hara lainnya yang dapat diserap oleh mikoriza, antara lain K, Mg, Cu, Zn, S, Mo dan B. Adanya simbiosis antara mikoriza dan tanaman dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman karena kemampuan dari hifa eksternal dalam mengeksplorasi tanah media tumbuh di daerah rhizosfer. Kemampuan dari hifa eksternal tersebut dalam mengeksplorasi tanah media tumbuh akan mampu

meningkatkan kemampuan dari tanaman dalam beradaptasi terhadap berbagai cekaman, antara lain terhadap cekaman kekeringan, defisiensi hara, cekaman aluminium, ferro dan lain-lain (Susilo., 2018).

Pada Tabel 2, 3, 4 dan 5 menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanah yaitu T1 (Inseptisol), T2 (Ultisol) dan T3 (Andisol) tidak berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah cabang. Peubah yang diamati memiliki nilai rata-rata yang hampir sama besar pada semua umur pengamatan. Hal ini diduga karena tanah tersebut memiliki kandungan unsur hara seperti N, P dan K yang berbeda-beda dalam tanah. Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara makro esensial yang memiliki peran sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cahyono (2014), bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman sangat memerlukan unsur nitrogen, fosfor dan kalium serta unsur lain dalam jumlah yang cukup dan seimbang.

Unsur N sangat diperlukan untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif seperti daun, batang, dan akar. Hal ini sejalan dengan Pratama (2022), yang menyatakan bahwa nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar khususnya untuk pertumbuhan vegetatif tanaman karena nitrogen merupakan bahan pembangun protein, asam nukleat, enzim dan alkaloid. Unsur P dan K berperan dalam proses diferensiasi, pembelahan dan pembersaran sel tanaman.

Kandungan P dalam tanah mengakibatkan perkembangan diameter nilam dapat tumbuh optimal. Hal ini sejalan dengan penjelasan Sirait & Siahaan (2019), bahwasannya fungsi fosfor didalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembersaran sel serta proses-proses didalam tanaman lainnya. Pembelahan sel yang cepat dan optimal dengan adanya unsur P yang tersedia bagi tanaman, membuat diameter batang pada tanaman nilam mengalami perbesaran.

Selain itu, [penggunaan mikoriza arbuskular juga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Purba et al., (2014) pemberian mikoriza berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, hal ini disebabkan mikoriza dapat menyediakan unsur hara esensial (hara penting) yang dapat menyusun pertumbuhan vegetatif tanaman seperti unsur P untuk pembentukan energi dan meningkatkan kecepatan pertumbuhan tanaman. Tersedianya unsur hara ini karena dibantu dengan adanya mikoriza yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Perakaran tanaman yang terinfeksi oleh mikoriza akan memiliki daya jelajah yang luas dikarenakan hifa-hifa dari mikoriza akan keluar dari bagian korteks menembus lapisan kulit luar akar tanaman.

Perlakuan dosis mikoriza menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peubah jumlah cabang umur 20 HST. Hal ini diduga telah terjadi simbiosis antara akar tanaman dan hifa mikoriza. Mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara didalam tanah sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman lebih baik. Sistem perakaran pada tanaman yang bersimbiosis dengan mikoriza akan lebih baik

karena adanya hifa mikoriza yang sangat halus dan panjang di bulu-bulu akar, sehingga memungkinkan akar tanaman menyerap air dan unsur hara lebih banyak.

Pada peubah berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar dan infeksi mikoriza terjadi perbedaan yang sangat nyata setelah diberi mikoriza. Hal ini diduga bahwa mikoriza telah bekerja dan mampu meningkatkan penyerapan air dan unsur hara yang berada di dalam tanah. Tanaman yang bermikoriza memiliki kemampuan mengambil P dan nutrisi lain seperti N, K, dan Mg pada zona penipisan nutrisi di sekitar akar dan akar yang terinfeksi mikoriza memiliki hifa-hifa akar yang tumbuh lebih panjang dibanding tanpa mikoriza sehingga menyebabkan bobot tanaman semakin bertambah (Valentine et al., 2017).

Pada tabel 7 perlakuan mikoriza 20 g/polybag menunjukkan nilai tertinggi rata-rata pada peubah derajat infeksi mikoriza. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat infeksi akar dengan mikoriza jauh lebih besar dibandingkan perlakuan tanpa mikoriza. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kuswandi & Sugiyarto (2015), bahwa pemberian mikoriza mampu meningkatkan persentase infeksi akar. Menurut Nugroho & Prasetya (2023), meningkatkan populasi spora dan persentase kolonisasi mikoriza di dalam akar. Faktor lingkungan juga mempengaruhi efektivitas mikoriza dalam mengkolonisasi akar. Simbiosis antar akar tanaman dan mikoriza selain meningkatkan penyerapan unsur hara juga mempengaruhi penyerapan air oleh tanaman (Mustafa et al., 2015). Akar yang terkolonisasi mikoriza akan semakin luas daya jelajahnya karena adanya hifa eksternal yang berkembang di luar akar, sehingga serapan hara meningkat (Matondang et al., 2020).

Tanaman yang bermikoriza cenderung lebih tahan terhadap kekeringan dibandingkan dengan tanaman yang tidak bermikoriza. Setelah periode kekurangan air, akar yang bermikoriza akan cepat kembali normal. Hal ini disebabkan karena hifa jamur mampu menyerap air yang ada pada pori-pori tanah saat akar tanaman tidak mampu lagi menyerap air. Penyerapan hifa yang sangat luas di dalam tanah menyebabkan jumlah air yang diambil akan meningkat (Basri., 2018).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Jenis dan sifat tanah mempunyai peran dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, volume akar, berat segar tanaman dan berat kering tanaman. Mikoriza arbuskular yang diberikan mampu memperbaiki sifat tanah, sehingga hara dapat tersedia dengan cukup untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman. Perlakuan terbaik dijumpai pada perlakuan jenis tanah T3 (Tanah Andisol). Pertumbuhan tanaman cenderung mengalami peningkatan seiring dengan semakin tinggi dosis mikoriza arbuskular yang diberikan.

Daftar Pustaka

- Basri, A. H. H. (2018). Kajian peranan mikoriza dalam bidang pertanian. *Agrica Ekstensi*, 12(2), 74-78.
- Cahyono, B. (2005). Teknik budidaya dan analisis usaha tani selada. *Semarang: Aneka Ilmu*.
- Kuswandi, P. C., & Sugiyarto, L. (2015). Aplikasi mikoriza pada media tanam dua varietas tomat untuk peningkatan produktivitas tanaman sayur pada kondisi cekaman kekeringan. *Jurnal Sains Dasar*, 4(1), 17-22.
- Lidya, E., & Rahmi, A. (2019). Pengaruh pupuk kompos dan pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas Misano F1. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 18(2), 231-240.
- Musafa, M. K., Aini, L. Q. L. Q., & Prasetya, B. (2015). Peran mikoriza arbuskula dan bakteri *Pseudomonas fluorescens* dalam meningkatkan serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung pada andisol. *Jurnal tanah dan sumberdaya lahan*, 2(2), 191-197.
- Matondang, A. M., Jumini, J., & Syafruddin, S. (2020). Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) pada Tanah Andisol Lembah Seulawah Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(2), 101-110.
- Nursanti, I. (2017). Teknologi produksi dan aplikasi mikroba pelarut hara sebagai pupuk hayati. *Jurnal Media Pertanian*, 2(1), 24-36.
- Purba, P. R. O., Rahmawati, N., Kardhinata, E. H., & Sahar, A. (2014). Efektivitas Beberapa Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea Brassiliensis* Muell. Arg.) Di Pembibitan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2), 919-932
- Pratama, A.Y. (2022). *Pengaruh Eco-Enzyme Dan Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Seledri (Apium Graveolens L.)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Sumerta, I. M., Ilahude, Z., & Pembengo, W. (2017). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk Organik Cair. *Jatt*, 6(3), 284-291.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). Pupuk organik dan pupuk hayati, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. *Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor, Jawa Barat*.
- Sirait, B. A., & Siahaan, P. (2019). Pengaruh pemberian pupuk dolomit dan pupuk sp-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agrotekda*, 3(1), 10-18.
- Saridevi, G. A. A. R., Atmaja, I. W. D., & Mega, I. M. (2013). Perbedaan sifat biologi tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan di tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(4), 214-223.
- Susilo, E. (2018). Pengaruh Aplikasi Mikoriza Dari Sumber

yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao di Tanah Ultisol. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 5(1), 84-93.

Valentine, K., Herlina, N., & Aini, N. (2017). Pengaruh pemberian mikoriza dan *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan dan hasil produksi benih melon hibrida (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(7), 1085-1092.