



## Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfat dan Mikoriza Arbuskula pada Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)

Safrizal<sup>1</sup>, Usnawiyah<sup>1\*</sup>, Latifah<sup>1</sup>, Nelly Fridayanti<sup>1</sup>, Irmayurni<sup>1</sup> & Rifkah Mauliza<sup>2</sup>

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

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

\*Penulis korespondensi: [usnawiyah@unimal.ac.id](mailto:usnawiyah@unimal.ac.id)

### Riwayat Artikel

**Submit:**

03-07-2023

**Revisi:**

10-08-2023

**Diterima:**

09-09-2023

**Diterbitkan:**

30-09-2023

### Kata Kunci

**Nilam**

**Pupuk posfat**

**Mikoriza**

**Dosis**

### Abstrak

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang dikenal dengan minyak nilam. Minyak nilam banyak digunakan sebagai bahan baku dan pencampur dalam industri makanan, kosmetik dan farmasi. Produktivitas nilam sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti nutrisi atau hara. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan penyerapan hara oleh tanaman adalah dengan menggunakan pupuk fosfat yang dikombinasikan dengan mikroorganisme seperti fungi mikoriza arbuskula. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian variasi dosis fosfat dan dosis mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan tanaman nilam. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor Fosfat (P) terdiri dari 4 taraf, yaitu P0=0 g/tanaman, P1=0.50 g/tanaman, P2=0.75 g/tanaman, P3=1.0 g/tanaman, faktor Mikoriza Arbuskula (M) terdiri dari 4 taraf, yaitu M0=0 g/tanaman, M1=5 g/tanaman, M2=10 g/tanaman, M3=15 g/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 0.50 g/tanaman dosis fosfat mampu meningkatkan diameter batang, dan jumlah daun tanaman nilam. 15 g/tanaman dosis mikoriza arbuskula berpengaruh meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, dan jumlah daun tanaman nilam.

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 penyulingan seluruh bagian tanaman nilam dan Indonesia merupakan negara pemasok utama (90%) kebutuhan minyak nilam dunia. 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).

Produktivitas dan mutu nilam sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama nutrisi atau hara. Beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan hara antara lain iklim, tanah, tanaman dan interaksi antar faktor tersebut. Hara diperlukan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif

tanaman secara keseluruhan, khususnya pertumbuhan akar, batang dan daun apabila ketersediaan hara terganggu maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat (Syakir & Gusmaini., 2020).

Kombinasi pemupukan dengan menggunakan pupuk hayati mikoriza dan pupuk SP-36 menjadi alternatif dalam memperbaiki kesuburan tanah untuk pertumbuhan tanaman nilam. Pemanfaatan mikoriza merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membantu penyerapan unsur hara terutama fosfat yang tersedia di dalam tanah dalam bentuk H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> dan HPO<sub>4</sub> (Syafuruddin et al., 2020). Mikoriza dapat bersimbiosis dengan akar yang perannya sangat penting dalam pertumbuhan tanaman, baik secara ekologis maupun agronomis. Peran tersebut diantaranya adalah meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara lainnya (Leovini et al., 2014). Efektivitas mikoriza arbuskula berhubungan dengan optimalisasi peran mikoriza dalam menyediakan air dan unsur hara selama proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman inang dalam kondisi tertentu (Pratiwi et al., 2022).

Penelitian Nazimah et al., (2023) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman nilam terbaik dengan pemberian

mikoriza 20 g/polybag. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan percobaan untuk melihat pengaruh pemberian pupuk fosfat dan mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan tanaman nilam.

**Metode Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan, Laboratorium Agroekoteknologi, Laboratorium Ilmu-Ilmu Dasar Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Bahan yang digunakan adalah bibit tanaman nilam varietas Tapaktuan, pupuk kandang sapi, fungi mikoriza arbuskula, pupuk SP-36, aquades, KOH 10%, HCl 2%, dan tanah. Alat yang digunakan berupa cangkul, parang, gembor, polybag ukuran 25x30 cm, timbangan digital, oven, optilab, gunting, jangka sorong, amplop, kertas label, dan alat tulis.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor Fosfat (P) terdiri dari 4 taraf, yaitu P0 = 0 g/tanaman, P1 = 0.50 g/tanaman, P2 = 0.75 g/tanaman, P3 1.0 g/tanaman, faktor Mikoriza Arbuskula (M) terdiri dari 4 taraf, yaitu M0 = g/tanaman, M1 = 5 g/tanaman, M2 = 10 g/tanaman, M3 = 15 g/tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan uji F. Jika hasil yang diperoleh pada sidik ragam berbeda nyata pada taraf 5% maka dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT (Duncan’s Multiple Range Test) taraf 5%.

Pengamatan yang dilakukan meliputi: tinggi tanaman, diameter batang, luas daun dan jumlah daun.

**Hasil dan Pembahasan**

**Tinggi Tanaman**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian fosfat (P) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 56 HST dan sangat nyata pada umur 70 dan 84 HST. Penggunaan dosis mikoriza arbuskula (M) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 56 HST dan sangat nyata pada umur 70 dan 84 HST. Pemberian fosfat secara tunggal pada umur 14 dan 28 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (0.50 g/tanaman) yaitu 25.41 dan 28.16 cm. Pada umur 42 hingga 84 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (0.75 g/tanaman) secara berturut-turut yaitu 32.12; 38.66; 49.12; dan 56.12 cm. Sedangkan pemberian mikoriza arbuskula secara tunggal pada umur 14 dan 28 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (10 g/tanaman) dan M1 (5 g/tanaman) yaitu 25.16 cm dan 28.00 cm, yang tidak berbeda nyata dengan M0 (0 g/tanaman) dan M3 (15 g/tanaman). Pada umur 42 dan 56 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (10 g/tanaman) dan M1 yaitu 32.79 cm dan 38.16 cm, yang tidak berbeda nyata dengan M3 (15 g/tanaman). Pada umur 70 hingga 84 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (15 g/tanaman) yaitu 48.00 dan 55.33 cm (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan mikoriza aruskula terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman					
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST	84 HST
<b>Fosfat (P)</b>						
P0 (0 g/tananan)	23.62 a	25.79 a	29.20 a	32.83 b	40.37 c	45.08 b
P1 (0,50 g/tananan)	25.41 a	28.16 a	32.08 a	36.20 ab	44.79 b	52.79 a
P2 (0,75 g/tananan)	25.33 a	27.75 a	32.12 a	38.66 a	49.12 a	56.12 a
P3 (1,0 g/tananan)	23.70 a	26.66 a	31.75 a	37.20 a	47.79 ab	53.83 a
<b>Mikoriza Arbuskula (M)</b>						
M0 M0 (0 g/tan)	23.95 a	25.66 a	29.04 b	33.00 b	40.66 b	46.25 b
M1 (5 g/tan)	24.79 a	28.00 a	32.29 a	38.16 a	47.95 a	54.33 a
M2 (10 g/tan)	25.16 a	27.79 a	32.79 a	37.04 a	45.45 a	51.91 a
M3 (15 g/tan)	24.16 a	26.91 a	31.04 ab	36.70 a	48.00 a	55.33 a

Keterangan : HST : Hari Setelah Tanam

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

**Diameter Batang**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian fosfat berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang pada umur 28, 56, 70 dan 84 HST, berpengaruh nyata pada umur 42 HST. Pemberian mikoriza arbuskula (M) berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang pada umur 28, 42, 56, 70, dan 84 HST. Pemberian fosfat secara tunggal pada perlakuan P2 (0,75 g/tanaman) dari umur 14 hingga 42 HST memiliki rata-rata tertinggi secara berturut-turut yaitu 4.70; 5.29 dan 6.01 mm. Pada umur 56 dan 70 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (1.0 g/tanaman) yaitu 7.51 dan 10.55 mm. Pada umur 84 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (0.50 g/tanaman) yaitu 11.79 mm. Sedangkan pemberian mikoriza arbuskula secara tunggal pada umur 14 hingga 56 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M2

(10 g/tanaman) secara berturut-turut yaitu 4.91; 5.46; 6.30 dan 7.74 mm. Pada umur 70 dan 84 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (15 g/tanaman) yaitu 10.36 dan 11.79 mm. Rata-rata diameter batang pada perlakuan pemberian fosfat dan mikoriza arbuskula tertera pada Tabel 2.

**Luas Daun**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian fosfat (P) berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 28 HST dan sangat nyata pada umur 42, 56, 70 dan 84 HST. Pemberian mikoriza arbuskula (M) berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 28 dan 42 HST dan sangat nyata pada umur 56, 70 dan 84 HST. Pemberian fosfat secara tunggal pada umur 14 hingga 84 HST rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (1.0 g/tanaman) secara berturut-turut

yaitu 13.41; 14.93; 16.44; 17.96; 19.26 dan 27.81 mm. Sedangkan pemberian mikoriza arbuskula secara tunggal pada umur 14 dan 28 HST rataannya tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (10 g/tanaman) yaitu 12.76 dan 14.60 mm.

Pada umur 42 hingga 84 HST rataannya tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (15 g/tanaman) secara berturut-turut yaitu 15.90; 17.36; 18.61 dan 27.75 mm (Tabel 3).

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan mikoriza arbuskula terhadap diameter batang

Perlakuan	Diameter batang tanaman					
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST	84 HST
<b>Fosfat (P)</b>						
P0 (0 g/tanaman)	4.36 a	4.77 b	5.31 b	6.38 b	7.67 c	9.04 b
P1 (0,50 g/tanaman)	4.59 a	5.17 a	5.81 a	7.05 a	10.30 a	11.79 a
P2 (0,75 g/tanaman)	4.70 a	5.29 a	6.01 a	7.49 a	9.33 b	11.33 a
P3 (1,0 g/tanaman)	4.38 a	4.80 b	5.76 ab	7.51 a	10.55 a	11.73 a
<b>Mikoriza Arbuskula (M)</b>						
M0 M0 (0 g/tan)	4.28 b	4.41 c	4.50 b	6.46 c	8.16 c	9.40 b
M1 (5 g/tan)	4.42 ab	5.04 b	5.97 a	7.01 bc	9.41 b	11.17 a
M2 (10 g/tan)	4.91 a	5.46 a	6.30 a	7.74 a	9.92 ab	11.54 a
M3 (15 g/tan)	4.42 ab	5.12 ab	6.12 a	7.20 ab	10.36 a	11.79 a

Keterangan : HST : Hari Setelah Tanam

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan mikoriza arbuskula terhadap luas daun

Perlakuan	Luas daun tanaman					
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST	84 HST
<b>Fosfat (P)</b>						
P0 (0 g/tanaman)	11.23 a	12.85 c	13.93.20 c	15.23 c	16.66 b	23.21 b
P1 (0,50 g/tanaman)	12.71 a	14.60 ab	16.05 ab	17.52 ab	18,77 a	24,67 b
P2 (0,75 g/tanaman)	11.57 a	13.41 bc	14.65 bc	16.17 bc	17,15 b	23,80 b
P3 (1,0 g/tanaman)	13.41 a	14.93 a	16.44 a	17.96 a	19,26 a	27,81 a
<b>Mikoriza Arbuskula (M)</b>						
M0 M0 (0 g/tan)	11.39 a	12.43 b	13.77 b	14.96 b	16.28 b	23.15 b
M1 (5 g/tan)	12,71 a	14,22 a	15,51 a	17,20 a	18,34 a	23,69 b
M2 (10 g/tan)	12,76 a	14,60 a	15,90 a	17,36 a	18,61 a	24,88 b
M3 (15 g/tan)	12,06 a	14,28 a	15,90 a	17,36 a	18,61 a	27,75 a

Keterangan : HST : Hari Setelah Tanam

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian fosfat (P) berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah daun pada umur 28 HST dan sangat nyata pada umur 42, 56, 70 dan 84 HST. Pemberian mikoriza arbuskula (M) berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada umur 42, 56, 70 dan 84 HST. Pemberian fosfat secara tunggal pada umur 14 dan 28 HST rataannya tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (0.75 g/tanaman) yaitu 7.75 dan 9.70 helai. Pada umur 42 HST jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan P3 (1.0

g/tanaman) yaitu 29.87 helai. Pada umur 56 hingga 84 HST rataannya tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (0.50 g/tanaman) secara berturut-turut yaitu 68.91; 103.62 dan 127.95 helai. Sedangkan pemberian mikoriza arbuskula secara tunggal pada umur 14 HST rataannya tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (10 g/tanaman) yaitu 6.91 helai. Pada umur 28 hingga 84 HST rataannya tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (15 g/tanaman) secara berturut-turut yaitu 9.66; 30.00; 71.45; 103.37 dan 128.91 helai (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan mikoriza arbuskula terhadap jumlah daun

Perlakuan	Jumlah daun tanaman					
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST	84 HST
<b>Fosfat (P)</b>						
P0 (0 g/tanaman)	5.87 b	8.03 b	19.54 b	48.87 b	68.08 c	86.29 c
P1 (0,50 g/tanaman)	6.29 ab	9.25 a	29.33 a	68.91 a	103.62 a	127.95 a
P2 (0,75 g/tanaman)	7.75 a	9.70 a	27.62 a	63.20 a	88.00 a	116.58 b
P3 (1,0 g/tanaman)	6.04 ab	9.20 a	29.87 a	65.54 a	91.70 a	119.75 ab
<b>Mikoriza Arbuskula (M)</b>						
M0 M0 (0 g/tan)	6.08 a	8.29 b	21.91 c	53.70 b	77.08 c	99.79 c
M1 (5 g/tan)	6.33 a	8.91 ab	26.87 a	55,33 b	81,29 c	108.54 bc
M2 (10 g/tan)	6.91 a	9.37 ab	27.58 ab	66.04 a	89.66 b	113.33 b
M3 (15 g/tan)	6.62 a	9.66 a	30.00 a	71.45 a	103.37 a	128.91 a

Keterangan : HST : Hari Setelah Tanam

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

## Pembahasan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfat dengan dosis 0.75 g/tanaman mampu meningkatkan tinggi tanaman dan memperbesar diameter batang. Hal ini diduga bahwa pupuk fosfat yang diberikan dapat mencukupi unsur hara fosfor yang dibutuhkan oleh tanaman nilam. Meningkatnya tinggi tanaman dan diameter batang dikarenakan fosfat merupakan unsur hara makro yang berperan sangat penting dalam proses metabolisme tanaman seperti pembesaran dan pembentukan sel baru pada jaringan tanaman yang sedang tumbuh serta untuk memperkuat batang tanaman (Rahmawati et al., 2019). Pendapat senada juga disampaikan Faizin et al., (2015), tersedianya unsur hara fosfor akan membentuk asam amino dan protein untuk merangsang pembelahan sel dan jaringan tanaman sehingga tinggi tanaman dan diameter batang meningkat pada bagian ini. Lebih lanjut Gusta et al., (2017) menyatakan pemberian pupuk P (8 g) yang sangat penting bagi proses metabolisme tanaman nilam karena Fosfor (P) merupakan unsur hara kedua setelah nitrogen (N) yang mutlak diperlukan tanaman.

Pupuk fosfat pada awal tanam tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman diduga belum tersedianya fosfor karena sifat fosfor yang lambat tersedia. Hal ini selaras dengan pendapat Sumbayak & Gultom (2020) yang mengemukakan bahwa kekurangan P pada tanaman kebanyakan terjadi sewaktu tanaman masih muda, karena belum seimbang penyebaran P dan kemampuan akar dalam menyerap P yang dibutuhkan. Daun merupakan salah satu organ tanaman tempat utama terjadinya proses fotosintesis, tempat pengolahan energi cahaya menjadi energi kimia dan glukosa (Susilo., 2015).

Pemberian pupuk fosfat dengan dosis 1.0 g/tanaman berpengaruh memperluas lebar daun, dimana hal tersebut menunjukkan bahwa proses fotosintesis berjalan dengan baik. Fosfor sangat mempengaruhi proses pertumbuhan, fotosintesis, respirasi, dan fiksasi nitrogen. Tanaman yang mengalami defisiensi fosfor akan mengalami penurunan ekspansi daun karena daun yang terbentuk kecil akibat dari pembelahan sel dan pembesaran sel yang tidak berjalan dengan baik (Malhotra et al., 2018). Hasil tersebut selaras dengan pendapat Lestari et al., (2019) yang menyatakan bahwa proses fotosintesis akan berjalan efisien apabila unsur fosfor tercukupi karena salah satu peran fosfor adalah membentuk senyawa berenergi berupa ATP yang berguna untuk menghasilkan asimilat yang kemudian akan digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman dalam hal penambahan luas daun.

## Kesimpulan

Pemberian pupuk fosfat dengan dosis 0.50 g/tanaman berpengaruh terhadap peubah diameter batang dan jumlah daun. Pemberian mikoriza arbuskula dengan dosis 15 g/tanaman berpengaruh terhadap peubah tinggi tanaman, luas daun, dan jumlah daun.

## Daftar Pustaka

- Faizin, N., Mardhiansyah, M., & Yoza, D. (2015). Respon Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia Mangium* Willd.) dan Ketersediaan Fosfor di Tanah. *Jom Faperta*, 2 (2), 1-9.
- Gusta, A. R., Rofiq, M., & Fatahillah, F. (2017). Efektivitas pupuk hayati (inokulan cendawan mikoriza arbuskula dan Trichoderma) dan pupuk P pada karakter fisiologis, pertumbuhan dan produksi nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 70-83.
- Leovini, H., Kastono, D., & Widada, J. (2014). Pengaruh Pemberian Jamur Mikoriza Arbuskular, Jenis Pupuk Fosfat dan Takaran Kompos terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Media Pasir Pantai. *Vegetalika*, 3(1), 102-115.
- Lestari, S. M., Soedradjad, R., Soeparjono, S., & Setiawati, T. C. (2019). Aplikasi bakteri pelarut fosfat dan rock phosphate terhadap karakteristik fisiologi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Bioindustri*, 2(1), 319-333.
- Malhotra, H., Vandana, Sharma, S., & Pandey, R. (2018). Phosphorus nutrition: plant growth in response to deficiency and excess. *Plant nutrients and abiotic stress tolerance*, 171-190.
- Nazimah, N., Safrizal, S., Nurdin, M. Y., Ismadi, I., Khatami, M. R., & Nazaruddin, M. (2023). Kajian Jenis Tanah dan Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 2(2), 29-35.
- Pratiwi, M. A., Hifnalisa, H., & Fikrinda, F. (2022). Pengaruh Media Perbanyak Berbasis Bahan Organik terhadap Produksi Inokulan Fungi Mikoriza Arbuskula. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 696-704.
- Rahmawati, I. D., Purwani, K. I., & Muhibuddin, A. (2019). Pengaruh konsentrasi pupuk P terhadap tinggi dan panjang akar *Tagetes erecta* L. (Marigold) terinfeksi Mikoriza yang ditanam secara hidroponik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 42-46.
- Sumbayak, R. J., & Gultom, R. R. (2020). Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Darma Agung*, 28(2), 253-268.
- 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.
- Susilo, D. E. H. (2015). Identifikasi Nilai Konstanta Bentuk Daun untuk Pengukuran Luas Daun Metode Panjang Kali Lebar pada Tanaman Hortikultura di Tanah Gambut. *Anterior Jurnal*, 14(2), 139-146.
- Syafruddin, S., Syakur, S., Munandar, F. A., Idawanni, I., & Ferayanti, F. (2020). Effectiveness of Using the Types of

Mycorrhizal Fertilizers to Increase Production and Oil Content of Several Patchouli Varieties in Andisols. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(8), 240-244

Syakir, M., & Gusmaini, G. (2020). Pengaruh penggunaan sumber Pupuk kalium Terhadap produksi Dan Mutu minyak tanaman nilam. *Jurnal Litri* 18(2), 60-65.