

## **Pertumbuhan Bunga Matahari di Pesisir Pantai dengan Pemberian Mikoriza dan Pupuk Kotoran Ayam**

### ***Sunflower Growth on Coastal Coastes with Mycorrhizae and Chicken Manure Fertilizer***

**Muhsanati, Obel\*, Meisilva Erona**

\*) Email korespondensi: [owbel@agr.unand.ac.id](mailto:owbel@agr.unand.ac.id)

Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Limau Manis, Kec.Pauh, Kota Padang 25163, Sumatera Barat, Indonesia

#### **ABSTRAK**

Bunga matahari merupakan salah satu tanaman penghasil minyak yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku makanan, bahan industri, serta bahan obat dan kecantikan. Pengembangan bunga matahari perlu dilakukan pada berbagai lahan yang ada di Indonesia. Salah satunya di daerah pesisir pantai. Namun, lahan-lahan tersebut termasuk lahan yang marginal sehingga perlu dilakukan perbaikan melalui berbagai inovasi teknologi. Salah satunya dengan pengaplikasian mikoriza dan pupuk kotoran ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mikoriza dan pupuk kotoran ayam terhadap pertumbuhan bunga matahari pada lahan pesisir pantai. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas dua faktor yaitu mikoriza dan pupuk kotoran ayam yang diulang sebanyak 3 kali. Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza dan pupuk kotoran ayam dapat meningkatkan persentase bibit tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang bunga matahari pada lahan pesisir pantai.

**Kata kunci:** bunga matahari; daerah pantai; mikoriza; pupuk kotoran ayam.

#### **ABSTRACT**

*Sunflower is one of the oil-producing plants with great potential to be developed as food raw materials, industrial materials, medicinal and beauty ingredients. Sunflower development needs to be carried out on various lands in Indonesia. One of them is in the coastal area. However, these lands are marginal lands so improvements need to be made through various technological innovations. One of them is the application of mycorrhizae and chicken manure fertilizer. This study aims to determine the effect of mycorrhizae and chicken manure on sunflower growth on coastal land. This research was conducted using a randomized block design consisting of two factors, namely mycorrhizae and chicken manure, which were repeated 3 times. The results of the study showed that the application of mycorrhizal and chicken manure fertilizers increased the percentage of seedlings growing, plant height, leaf number, and stem diameter of sunflowers on coastal land.*

**Keywords:** coastal areas; mycorrhizae; chicken manure; sunflower.

## **I. PENDAHULUAN**

Bunga matahari merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki prospek yang cukup baik untuk dikembangkan. Bunga matahari memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah tanaman penghasil minyak nabati yang memiliki kualitas gizi minyak nabati yang tinggi dibanding minyak nabati lainnya. Menurut Katja (2012), pada biji bunga matahari terdapat minyak nabati berkisar 23 – 45%. Selain itu, bunga matahari juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan, bahan industri, obat, serta kecantikan.

Permintaan terhadap bunga matahari terus bertambah sehingga menjadi peluang yang cukup bagus untuk mengembangkan bunga matahari di Indonesia. Dewasa ini pengembangan bunga matahari lebih banyak dialihkan kepada pemanfaatan lahan-lahan marginal seperti lahan dipesisir pantai. Meskipun pada kenyataannya lahan tersebut mempunyai banyak permasalahan dalam pembudidayaan tanaman. Namun sudah beberapa penelitian yang memamparkan bahwa lahan pesisir pantai dapat digunakan untuk pengembangan bunga matahari seperti penelitian Obel et al (2022) bahwa bunga matahari berpotensi untuk dikembangkan di lahan tidur daerah pantai Pesisir Selatan meskipun hasilnya belum maksimal. Untuk itu perlu dilakukan inovasi yang dapat menunjang budidaya bunga matahari pada lahan pesisir pantai. Salah satunya dengan pengapilkasian agen penginduksi dan penambahan bahan organik.

Pemanfaatan mikoriza merupakan salah satu agen penginduksi dalam bentuk kerja sama antara sejenis jamur, tanah, dan akar tanaman yang memiliki kemampuan untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah, serta mempunyai potensi untuk meningkatkan toleransi tanaman terhadap kondisi yang kurang menguntungkan. Hajoeningtjas (2009) mengungkapkan bahwa mikoriza mempunyai kemampuan untuk berasosisai dengan hampir 90% jenis tanaman, serta telah banyak dibuktikan mampu memperbaiki nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain itu, mikoriza juga dilaporkan mampu meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan pathogen dan melindungi tanaman dari unsur yang berbahaya (Hajoeningtjas, 2005).

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk menambah bahan organik pada tanah agar kesuburan tanah terjaga dan tercukupinya unsur hara mikro dan makro bagi tanaman adalah dengan pemanfaatn pupuk kotoran ayam. Pupuk kotoran ayam mengandung nitrogen (N) tiga kali lebih besar daripada pupuk kandang lain serta kandungan fosfor (P) yang cukup tinggi yakni 2,6% (N), 2,9% (P), dan 3,4% (K) dengan perbandingan C/N ratio 8,3 (Sutedjo, 2002). Berdasarkan hasil penelitian Yusnaini (2009) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik terutama kotoran ayam dapat memperbaiki kualitas tanah sehingga produksi tanaman jagung mengalami peningkatan dan tidak berbeda dengan penggunaan pupuk anorganik 100%.

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus – November 2022 di Muaro Bantiang Ampang Pulau Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat.

### 2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bunga matahari, pupuk kotoran ayam, mikoriza, pupuk NPK mutiara, pestisida kimia. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah timbangan digital, penggaris, gembor, cangkul, pisau, kored, sabit, gunting, tali rafia, kamera, alat tulis, kantong plastik, kantong kertas (amplop), pancang kayu, karung plastik, kertas label, meteran, sekop, parang, kertas, dan spidol permanen.

### 3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok secara faktorial. Faktor I dosis mikoriza yaitu 0 g/tanaman (A1), 5 g/tanaman (A2), 10 g/tanaman (A3), dan 15 g/tanaman (A4). Sedangkan Faktor II yaitu dosis pupuk kotoran ayam yaitu 0 g/tanaman (K1), 10 g/tanaman (K2), 20 g/tanaman (K3), dan 30 g/tanaman (K4). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Sampel yang diamati sebanyak 5 tanaman untuk setiap satuan percobaannya. Data penelitian yang diperoleh tersebut dianalisis dengan dengan metode uji F taraf uji 5% dan dilanjutkan dengan DNMRT pada taraf 5%.

### 4. Pelaksanaan Penelitian

#### a. Persemaian

Benih bunga matahari disemai dalam nampan persemaian yang sudah diisi dengan media tanam campuran pupuk kandang, tanah dan arang sekam (perbandingan 1:1:1). Bibit yang disemai baru bisa dipindahkan setelah 3 minggu atau sudah berdaun 3 atau 4 helai daun.

#### b. Persiapan Lahan dan Aplikasi Perlakuan

Dua minggu sebelum penanaman tanah diolah sedalam 20 cm dengan cangkul dan diratakan. Setelah itu, pupuk kotoran ayam dan mikoriza diaplikasikan sesuai dengan perlakuan.

#### c. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan memasukkan 1 bibit bunga matahari pada setiap lubang tanam yang telah dibuat sebelumnya.

#### d. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyulaman apabila ada tanaman yang mati sampai 7 HST dengan tanaman yang umurnya sama, penyiangan gulma pada saat 15 HST, penyiraman dilakukan pada pagi atau sore sesuai dengan kondisi cuaca dan dilakukan penyemprotan pestisida kimia untuk pencegahan hama dan penyakit. Pemupukan dilakukan dengan memberikan pupuk NPK mutiara sebanyak 5gr pada saat tanaman berumur 15 HST dan ketika tanaman memasuki fase generative.

#### e. Parameter Pengamatan

Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi persentase tanaman hidup pada setiap perlakuan, tinggi tanaman (cm) yang dilakukan mulai 1 MST sampai dengan 7 MST, jumlah daun (helai) dari 1 MST sampai dengan 7 MST, diameter batang (cm) yang dilakukan kan pada 7 MST.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Persentase Bibit Tumbuh (%)

Persentase bibit bunga matahari yang tumbuh dilapangan berkisar antara antara 91.11% sampai dengan 95.56%. Berdasarkan uji statistik, perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase bibit tumbuh. Data pengamatan dapat

dilihat pada Tabel 1. Persentase bibit bunga matahari tumbuh pada lahan pesisir pantai dengan pengaplikasian mikoriza dan pupuk kotoran ayam cukup baik karena mencapai 95.56% (Tabel 1). Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Obel et al (2022) yang hanya mendapatkan persentase tumbuh 86,67%. Hal ini terjadi karena adanya pengaplikasian mikoriza dan pupuk kotoran ayam yang dapat menjaga kondisi tanah dilahan pesisir pantai agar tetap sesuai dengan kebutuhan tanaman untuk tumbuh dengan baik. Zuhry dan Puspita (2008) memaparkan peningkatan pengaplikasian mikoriza akan memperbanyak infeksi akar, sehingga secara intensif jalinan hifa akan terbentuk lebih banyak dan kapasitas penyerapan unsur hara otomatis meningkat terutama pada tanah yang miskin unsur hara. Selain itu, Farida dan Choizin (2015) menambahkan, semakin tinggi dosis pupuk kandang ayam yang diberikan maka pertumbuhan vegetatif tanaman jagung semakin baik, karena kandungan unsur hara N, P, dan K yang cukup tinggi.

**Tabel 1.** Rata-rata persentase bibit bunga matahari yang tumbuh di lahan pesisir pantai pada 2 minggu setelah tanam (MST).

| Perlakuan        | Kotoran Ayam (g/tan) |       |       |       | Rata-rata |
|------------------|----------------------|-------|-------|-------|-----------|
|                  | 0                    | 10    | 20    | 30    |           |
| Mikoriza (g/tan) |                      |       |       |       |           |
| 0                | 90.00                | 90.00 | 93.33 | 93.33 | 92.22     |
| 5                | 93.33                | 90.00 | 90.00 | 93.33 | 91.11     |
| 10               | 93.33                | 90.00 | 90.00 | 96.67 | 92.22     |
| 15               | 96.67                | 93.33 | 96.67 | 96.67 | 95.56     |
| Rata-rata        | 94.44                | 91.11 | 92.22 | 95.56 |           |

Persentase bibit bunga matahari tumbuh pada lahan pesisir pantai berbanding lurus dengan peningkatan dosis pengaplikasian mikoriza dan pupuk kotoran ayam. Selain itu, dapat diketahui bahwa pengapilkasian mikoriza pada dosis yang lebih tinggi dengan dosis pupuk kotoran ayam menunjukkan persentase bibit tumbuh yang tinggi. Hal ini karena keberadaan pupuk kotoran ayam dapat membantu mikoriza untuk dapat berkembang biak dengan baik. Adnan et al (2015) memaparkan bahwa aplikasi pupuk kotoran ayam dalam tanah dapat menjadi sumber energy bagi mikroorganisme dalam membantu memperbaiki aerasi tanah untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

## 2. Tinggi Tanaman Bunga Matahari (cm)

Pengaplikasian mikoriza dan pupuk kotoran ayam menunjukkan tidak adanya interaksi terhadap tinggi tanaman bunga matahari pada lahan pesisir pantai. Pengaplikasian pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bunga matahari. Data pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pengaplikasian mikoriza dapat meningkatkan tinggi tanaman bunga matahari sebanding peningkatan dosis yang diberikan. Meskipun peningkatan tersebut tidak sebesar yang terjadi pada pemberian pupuk kotoran ayam. Hal ini terjadi karena mikoriza yang diberikan lebih berperan sebagai agen yang memperbaiki kondisi tanah mengingat tanah yang berpasir miskin unsur hara dan kandungan air yang sedikit. Basri (2018) memaparkan, mikoriza dapat membantu tanaman dalam meningkatkan penyerapan nutrisi dan air yang ada di dalam tanah. Sedangkan pupuk kotoran ayam

menyediakan unsur hara yang bisa diserap langsung oleh tanaman dan dapat membantu aktivitas mikroorganisme yang ada. Sutedjo (2002) melaporkan pupuk kotoran ayam mengandung nitrogen tiga kali lebih besar daripada pupuk kandang dan kandungan fosfor yang cukup tinggi.

**Tabel 2.** Rata-rata tinggi tanaman (cm) bunga matahari di lahan pesisir pantai pada 7 MST.

| Perlakuan        | Kotoran Ayam (g/tan) |                     |                     |                     | Rata-rata           |
|------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                  | 0                    | 10                  | 20                  | 30                  |                     |
| Mikoriza (g/tan) |                      |                     |                     |                     |                     |
| 0                | 172.30               | 175.67              | 177.57              | 178.20              | 175.93 <sub>b</sub> |
| 5                | 175.10               | 179.03              | 178.77              | 181.20              | 178.53 <sub>b</sub> |
| 10               | 176.13               | 182.07              | 180.87              | 183.63              | 180.68 <sub>a</sub> |
| 15               | 175.03               | 182.57              | 180.57              | 179.03              | 179.30 <sub>b</sub> |
| Rata-Rata        | 174.64 <sub>b</sub>  | 179.83 <sub>b</sub> | 179.44 <sub>b</sub> | 180.52 <sub>a</sub> |                     |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menurut kolom dan baris adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%.

Pengaplikasian mikoriza dan pupuk kotoran ayam memberikan hasil pada tinggi tanaman yang tertinggi terlihat pada dosis mikoriza 10 g/tanaman dan dosis pupuk kotoran ayam 30 g/tanaman. Hal ini terjadi karena pengaplikasian mikoriza dapat membantu penyerapan unsur hara dari pupuk kotoran ayam. Kondisi tersebut memberikan kesesuaian mikoriza dalam melakukan perannya untuk bersimbiosis dan memperluas daerah penyerapan unsur hara. Penambahan dosis Menurut Basri (2012), kecepatan masuknya P ke dalam hifa mikoriza dapat mencapai enam kali lebih cepat daripada kecepatan masuknya P melalui rambut akar.

### 3. Jumlah Daun Bunga Matahari (Helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam pada jumlah daun bunga matahari menunjukkan adanya interaksi pengaplikasian mikoriza dan pupuk kotoran ayam. Jumlah daun bunga matahari berkisar antara 26 - 36 helai (Tabel 3). Tabel 3 menunjukkan terjadi peningkatan jumlah daun bunga matahari seiring bertambahnya dosis pupuk kotoran ayam. Meskipun peningkatan tersebut lebih kecil dari jumlah daun tanpa pupuk kotoran ayam. Hal ini diduga karena pada saat tanpa pemberian pupuk kotoran ayam, aktivitas mikoriza berupaya melepaskan semua kemampuannya untuk memperbaiki dan menyediakan unsur hara yang cukup untuk tanaman. Namun ketika diaplikasikan pupuk kotoran ayam, aktivitas mikoriza terhenti sementara. Interaksi kemudian terjadi dalam memanfaatkan keberadaan pupuk kotoran ayam untuk proses pertumbuhan tanaman. Kondisi ini menunjukkan pengaplikasian pupuk kotoran ayam dapat mengaktifkan kemampuan mikroorganisme yang ada untuk dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga unsur hara dapat tersedia dengan baik. Nainggolan et al, (2020) memaparkan bahwa simbiosis antara tanaman inang dengan mikoriza akan membantu peningkatan daya serap hara terutama unsur hara N.

Aplikasi mikoriza dan pupuk kotoran ayam pada dosis yang tinggi akan memberikan hasil pada jumlah daun bunga matahari yang tinggi hingga mencapai 36 helai. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang diaplikasikan akan semakin tercukupi kebutuhan tanaman bunga matahari untuk dapat tumbuh dengan optimal. Hasil kajian

Suherman dkk (2012) melaporkan bahwa pemberian mikoriza memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Idhan dan Nurjamsi (2016) memaparkan pemanfaatan mikoriza mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro. Selain itu, Husin dan Marlis (2002) menambahkan bahwa mikoriza dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara. Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N (Lakitan, 2004). Dan kandungan hara yang terdapat pada pupuk kotoran ayam relative lebih tinggi karena urin tercampur dengan kotoran padat sekaligus (Kartinah et al, 2017).

**Tabel 3.** Rata-rata jumlah daun (helai) bunga matahari di lahan pesisir pantai pada 7 MST.

| Perlakuan        | Kotoran Ayam (g/tan) |                     |                     |                     |
|------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                  | 0                    | 10                  | 20                  | 30                  |
| Mikoriza (g/tan) |                      |                     |                     |                     |
| 0                | 27.33 <sub>ef</sub>  | 28.33 <sub>de</sub> | 27.67 <sub>ef</sub> | 29.67 <sub>de</sub> |
| 5                | 27.67 <sub>ef</sub>  | 26.00 <sub>f</sub>  | 27.33 <sub>ef</sub> | 28.33 <sub>de</sub> |
| 10               | 28.67 <sub>de</sub>  | 27.33 <sub>ef</sub> | 29.67 <sub>de</sub> | 33.67 <sub>b</sub>  |
| 15               | 28.00 <sub>ef</sub>  | 30.67 <sub>cd</sub> | 32.67 <sub>bc</sub> | 36.00 <sub>a</sub>  |

#### 4. Diameter Batang Bunga Matahari (mm)

Perlakuan mikoriza dan pupuk kotoran ayam tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap diameter batang tanaman bunga matahari pada lahan pesisir pantai. Terjadi peningkatan diameter batang pada setiap peningkatan dosis mikoriza dan pupuk kotoran ayam (Tabel 4). Terjadi peningkatan diameter batang tanaman bunga matahari pada 7 MST seiring peningkatan dosis mikoriza dan pupuk kotoran ayam yang diaplikasikan. Hal ini terjadi karena tercukupinya kandungan hara didalam tanah sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi lebih baik. Mikoriza di dalam tanah mampu bekerja maksimal dan mampu mengikat unsur hara P sehingga dapat diserap akar tanaman. Menurut Sutedjo (2002) pupuk kotoran ayam mengandung kandungan fosfor (P) yang cukup tinggi yaitu 2,9% (P). Musfal (2010) menambahkan fungsi penting fosfor dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer, penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel, serta proses-proses di dalam tanaman lainnya. Tanaman yang terinfeksi mikoriza mampu menyerap unsur P yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak terinfeksi.

**Tabel 4.** Rata-rata diameter batang tanaman bunga matahari di lahan pesisir pantai pada 7 MST.

| Perlakuan        | Kotoran Ayam (g/tan) |                    |                    |                    | Rata-rata          |
|------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                  | 0                    | 10                 | 20                 | 30                 |                    |
| Mikoriza (g/tan) |                      |                    |                    |                    |                    |
| 0                | 28.93                | 29.17              | 29.97              | 30.13              | 29.55 <sub>c</sub> |
| 5                | 28.97                | 29.63              | 30.07              | 31.03              | 29.93 <sub>c</sub> |
| 10               | 29.00                | 29.97              | 31.63              | 33.13              | 30.93 <sub>b</sub> |
| 15               | 29.20                | 32.20              | 33.33              | 35.07              | 32.45 <sub>a</sub> |
| Rata-Rata        | 29.03 <sub>c</sub>   | 30.24 <sub>b</sub> | 31.25 <sub>b</sub> | 32.34 <sub>a</sub> |                    |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menurut kolom dan baris adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT taraf 5%.

Unsur hara yang terdapat pada pupuk kotoran ayam baik N, P, dan K akan menjadi lebih maksimal penyerapan dan penggunaannya oleh tanaman dengan keberadaan mikoriza di dalam tanah. Fungsi lain adalah dapat memperbaiki sifat fisik maupun kimia tanah. Selain itu juga bersinergi dengan mikroorganisme yang ada di dalam tanah sehingga mampu mendorong untuk pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi lebih baik. Menurut Lingga dan Marsono (2011), pada fase vegetatif tanaman sangat memerlukan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhannya. Pada fase tersebut tanaman membutuhkan protein untuk membangun tubuhnya yang diambil dari unsur hara N. Fungi mikoriza dapat meningkatkan serapan nitrogen (N) dan kalium (K) (Musfal, 2010).

#### IV. KESIMPULAN

Persentase bibit bunga matahari tumbuh pada lahan pesisir pantai dengan pemberian mikoriza dan pupuk kotoran ayam mencapai 95.56%. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang bunga matahari terbaik dengan pemberian 30 g/tanaman.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Andalas yang telah membiayai penelitian ini dengan dana RKAT Universitas Andalas Tahun Anggaran 2022, Nomor 04/UN.16/MWA.PTH-BH/2021, tanggal 14 Desember 2021.

#### VI. REFERENSI

- Adnan K., Hapsoh., Amrul K. (2015). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis Ditanah Ultisol. [Skripsi] Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau.
- Basri, AHH. (2014). Kajian Peranan Mikoriza dalam Bidang Pertanian. *Agrica Ekstensia*. Vol. 12 No.2 :74-78.
- Farida R., M. A. Chozin. (2015). Effect of Vesicle Arbuscular Mycorrhiza (VAM) and Chicken Manure Dose Toward Growth and Production of Maize (*Zea mays* L.). *Buletin Agrohorti* 3(3): 323 – 329.
- Hajoeningtjas., O. D. (2009). Ketergantungan Tanaman Terhadap Mikoriza Sebagai Kajian Potensi Pupuk Hayati Mikoriza Pada Budidaya Tanaman Berkelanjutan. *J Agritech*.11 (2).
- Hajoeningtjas., O. D., (2005). Potensi Biofertilizer Mikoriza pada Bioremediasi Tanah Tercemar Logam Berat. *J Agritech* 7 (1).
- Husin, E. F., Marlis, R. (2002). *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular Sebagai Pupuk Biologi Pada Pembibitan Kakao*. Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Indonesia Barat, FP USU Medan.
- Idhan A., Nurjamsi. (2016). Aplikasi Mikoriza dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kabupaten Gowa. *Jurnal Perspektif*. 1 (1).

- Kartina AMN, Hermita, EC Agustin. (2017). Pengaruh Ukuran Bibit dan Jenis Pupuk Organic terhadap Hasil Umbi Talas Beneng. *Jurnal agrotek*. 9 (21):171-180.
- Katja, DG. (2012). Kualitas Minyak Bunga Matahari Komersial dan Hasil Ekstraksi Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12 (1) : 59 – 64.
- Lakitan, B. (2004). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lingga P dan Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Musfal. (2010). Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29 (4),154-158. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jp3.v29n4.2010.p154-158>.
- Nainggolan EV., Bertham YH., Sudjatmiko S. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Di Ultisol. *JUPI*. 22(1), 58-63.
- Obel, Rosadi FN., Jamsari, Rahmat A., Seswita. (2022). Sunflower Growth and Yield on Coastal Land in Pesisir Selatan Regency. *Jurnal Galung Tropika*, 11 (1) : 23 – 30.
- Suherman, S., Rahim, I., & Akib, A. (2012). Aplikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Galung Tropika*, 1(1).
- Sutedjo, M. M. (2002). *Pupuk dan Cara Penggunaan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Yusnaini, S. (2009). Keberadaan Mikoriza Vesikular Arbuskular pada Pertanaman Jagung yang Diberi Pupuk Organik dan Inorganik Jangka Panjang. *J. Tanah Trop*. 14 (3): 253—260.
- Zuhry, E., Puspita, F. (2008). Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) pada Tanah Podzolik Merah Kuning (PMK) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Sagu* 7 (2):25-29.