

The Effect of Planting Distance and Mycorrhizal Biofertilizer on the Growth of Red Beans (*Phaseolus vulgaris* SL)

Jodi Lassa¹ & Joritha Naisanu^{1*}

¹Fakultas Pertanian, Universitas Persatuan Guru 1945 NTT, Nusa Tenggara Timur, Indonesia;

Received: April 30th, 2025

Revised : May 10th, 2025

Accepted : May 13th, 2025

*Corresponding Author:

Joritha Naisanu, Fakultas
Pertanian Universitas
Persatuan Guru 1945 NTT,
Nusa Tenggara Timur,
Indonesia;

Email:

jorithanaisanu@gmail.com.

Abstract: Red beans are a type of vegetable bean that bears fruit and is very rich in protein content. The purpose of this study was to determine the effect of planting distance and mycorrhizal biofertilizer doses on the growth and production of red beans. The study was conducted in agricultural land from October to November 2023. The design used for this study was a randomized block design (RAK) factorial pattern consisting of 2 factors, namely factor 1, namely planting distance (J), namely J1 = Planting distance 30 x 20 cm, J2 = Planting distance 50 x 20 cm, J3 = Planting distance 50 x 30 cm. Factor 2 is biofertilizer (H), namely H0 = control, H1 = Biofertilizer 10 g plant-1, H2 = Biofertilizer 20 g plant-1, H3 = Biofertilizer 30 g plant-1. The results of the study showed that the treatment of planting distance of 50 x 20 cm and the dose of biological fertilizer of 20 g plant-1 (J2H2) had a very significant effect on the growth and yield of red bean plants, the treatment of planting distance of 50 x 20 cm and the dose of biological fertilizer of 20 g plant-1 (J2H2) produced the length of red beans, the interaction between the treatment of planting distance of 50 x 20 cm and the dose of biological fertilizer of 20 g plant-1 gave the best results of red bean plants.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* SL, planting distance, Mycorrhizal biofertilizer.

Pendahuluan

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL) merupakan jenis sayuran kacang yang berbuah dan sangat kaya dengan kandungan protein. Kacang merah banyak digemari karena rasanya yang enak dan gurih. Kacang yang satu ini kaya akan vitamin A, vitamin B, dan vitamin C, terutama pada bagian bijinya. Kacang merah merupakan jenis sayuran polong semusim yang tumbuh tegak (Tuso, 2012). Kacang merah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan (*Leguminosae*) yang memiliki kandungan pati serta serat yang tinggi. Kandungan serat yang tinggi menyebabkan kacang merah dapat membantu mencegah penyakit jantung koroner. Kacang merah juga memiliki indeks glikemik yang rendah sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan resiko timbulnya diabetes.

Produksi kacang merah di NTT Tahun 2020 yakni sebesar 11.480 ton namun pada tahun 2021-2022 produksi kacang merah nihil. Untuk meningkatkan produksi kacang merah yaitu dengan mengoptimalkan penggunaan lahan antara lain dengan pengaturan jarak tanam. Salah satu usaha

untuk meningkatkan produktivitas tanaman adalah dengan memperhatikan jarak tanam dan pemilihan jenis tanaman yang tepat (Mawazin dan Suhaendi, 2012). Penggunaan jarak tanam yang berbeda maka intensitas cahaya akan berbeda pula, akibatnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pengaturan jarak tanam bertujuan untuk memberikan ruang tumbuh yang optimal bagi tanaman sehingga tanaman dapat memanfaatkan lingkungan secara maksimal untuk perkembangan. Berdasarkan hasil penelitian Driyunita, (2015) bahwa pengaturan jarak tanam berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman, jumlah daun, bobot kering tanaman, jumlah polong pertanaman dan bobot biji perpetak pada tanaman kacang merah dengan jarak terbaik yaitu 25 x 20 cm.

Perlu juga dilakukan upaya untuk terus meningkatkan produksi melalui penggunaan output minimal serta ramah lingkungan seperti penggunaan pupuk hayati Mikoriza. Mikoriza merupakan salah satu jenis pupuk hayati yang dapat meningkatkan kesehatan tanah, perlindungan lingkungan, status hara tanah dan hasil pertanian. Adanya asosiasi dan simbiosis pada tanaman secara atau

tidak langsung dapat memberikan manfaat yang sangat besar bagi pertumbuhannya. Secara tidak langsung berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan proses pelarutan dan pelapukan bahan organik tanah dan secara langsung dapat meningkatkan penyerapan hara, air dan melindungi akar dari patogen akar dan unsur toksik, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan serta kelembaban yang ekstrim, meningkatkan produksi hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan vitamin pada tanaman inang (Masria, 2013).

Pupuk hayati merupakan pemupukan alternatif yang tepat untuk memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan kualitas tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil maupun kualitas berbagai tanaman secara signifikan (Simarmata, 2007). Mikoriza arbuskula memiliki empat peran fungsional yakni sebagai bioprosesor, bioprotektor, bioaktivator dan bioagregator. Mikoriza merupakan simbiosis asosiasi antara fungi dan tanaman yang mengkolonisasi jaringan korteks akar selama masa pertumbuhan aktif tanaman (Basri, 2018). Hasil penelitian Eliyani, Ellok Dwi Shulichantini dan Shindi Anggraini (2022) menjelaskan bahwa Mikoriza berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 42 dan 56 hari setelah tanam, umur berbunga, berat buah per tanaman serta panjang akar tanaman tomat. Berat buah dan panjang akar terpanjang diperoleh dengan pemberian 20 g Mikoriza yakni sebesar 277,96 g berat buah per tanaman dengan panjang akar 49,65 cm. Dosis pupuk hayati Mikoriza sebesar 20 g lebih efektif dan menunjukkan peningkatan berat buah pertanaman sebesar 81,7%, peningkatan panjang akar sebesar 8,43% dibanding kontrol.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pengaturan jarak tanam dan dosis pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL), untuk mendapatkan satu perlakuan pengaturan jarak tanam dan dosis pupuk hayati mikoriza yang memberikan pertumbuhan dan produksi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL) terbaik, untuk mengetahui interaksi pengaturan jarak tanam dan dosis pupuk hayati mikoriza yang memberikan pengaruh pertumbuhan dan produksi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL) terbaik.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di lahan yang bertempat di RT. 13/RW.004, Kelurahan Fatukoa, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang pada bulan Oktober-November 2023.

Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 2 yakni:

Faktor 1 = Jarak Tanam (J)

J₁ = Jarak Tanam 30 x 20 cm

J₂ = Jarak Tanam 50 x 20 cm

J₃ = Jarak Tanam 50 x 30 cm

Faktor II = Pupuk Hayati (H)

H₀ = kontrol (tanpa pupuk hayati)

H₁ = Pupuk hayati 10 g tanaman⁻¹

H₂ = Pupuk hayati 20 g tanaman⁻¹

H₃ = Pupuk hayati 30 g tanaman⁻¹

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL). Berikut akan ditampilkan rata-rata tinggi tanaman kacang merah akibat perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Kacang Merah Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* SL)

Faktor Jarak Tanam (J)	Faktor Pupuk Hayati Mikoriza (H)			
	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃
J ₁	57.333a	74.600d	75.500d	75.533d
J ₂	76.7d	76.767d	79.467e	74.300b
J ₃	74.067b	73.433b	71.933c	70.767c

Ket. Angka rata-rata yang diikuti dengan notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata tetapi yang notasinya sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%

Hasil uji Duncan 5% menunjukkan bahwa tinggi tanaman kacang merah tertinggi pada perlakuan jarak tanam 50 x 20 cm dan dosis pupuk hayati 20 g tanaman⁻¹(J₂H₂) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tabel 1 menjelaskan bahwa perlakuan J₁H₁ berbeda

tidak nyata dengan perlakuan J_1H_2 , J_1H_3 , J_2H_0 dan J_2H_1 . Selanjutnya perlakuan J_2H_3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan J_3H_0 , J_3H_1 . Sedangkan perlakuan J_3H_2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan J_3H_3 . Perlakuan J_2H_2 memberikan tinggi tanaman terbaik karena dengan jarak tanam yang cukup lebar mengakibatkan rendahnya persaingan unsur hara antar tanaman sehingga tanaman kacangmerah mampu menyerap unsur hara secara baik bagi pertumbuhan tinggi tanaman kacang merah. Pupuk hayati mikoriza adalah salah satu jenis pupuk organik yang telah terbukti meningkatkan penyerapan unsur hara, ketersediaan air, dan toleransi terhadap stres tanaman. Penggunaan pupuk ini dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi tanaman dengan meningkatkan kesehatan tanaman dan produktivitas hasil panen.

Jamur mikoriza arbuskula membentuk hubungan simbiotik dengan akar tanaman dan membentuk struktur khusus yang disebut arbuskula. Melalui arbuskula, jamur mikoriza meningkatkan penyerapan unsur hara tertentu seperti fosfor (P), nitrogen (N), dan unsur mikro lainnya dari tanah. Penyerapan nutrisi yang lebih baik membantu dalam pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, termasuk pertumbuhan tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan J_1H_0 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada perlakuan ini tidak diberikan pupuk hayati mikoriza dengan jarak tanam yang berdekatan sehingga tanaman harus berkompetisi untuk menyerap unsur hara dari dalam tanah dengan jumlah yang sedikit. Keadaan ini didukung oleh Widarta (1994), yang menyatakan bahwa rendahnya unsur hara dalam tanah akan mengganggu metabolisme tanaman, dengan demikian akan menghambat perkembangan akar dan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil.

Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL). Berikut akan ditampilkan rata-rata jumlah daun tanaman kacang merah akibat perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza. Hasil uji Duncan 5% menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman kacang merah tertinggi pada perlakuan jarak tanam 50 x 20 cm dan dosis pupuk hayati 20 g tanaman⁻¹(J_2H_2) dan

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tabel 2 menjelaskan bahwa perlakuan J_1H_0 berbeda tidak nyata dengan perlakuan J_1H_1 , J_1H_3 , J_2H_2 . Selanjutnya perlakuan J_2H_2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan J_3H_1 . Sedangkan perlakuan J_2H_0 berbeda tidak nyata dengan perlakuan J_2H_2 dan J_2H_3 .

Tabel 2. Rataan Jumlah Daun Tanaman Kacang Merah Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* SL).

Faktor Jarak Tanam (J)	Faktor Pupuk Hayati Mikoriza (H)			
	H0	H1	H2	H3
J1	15.333a	18.000a	19.000b	20.000a
J2	20.3c	20.667d	23.333ac	16.000c
J3	16.667e	13.333b	20.667f	14.667g

Ket. Angka rata-rata yang diikuti dengan notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata tetapi yang notasinya sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%

Tingginya jumlah daun pada perlakuan J_2H_2 karena dengan jarak tanam yang cukup lebar mengakibatkan rendahnya persaingan unsur hara antar tanaman kacang merah sehingga tanaman mampu menyerap unsur hara secara baik bagi pertumbuhan tinggi tanaman kacang merah. Pupuk mikoriza berfungsi untuk menstimulasi perkembangan akar dimana hubungan simbiotik antara jamur mikoriza dan akar tanaman juga meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan sistem akar tanaman. Akar yang lebih kuat dan lebih berkembang dengan baik dapat mendukung pertumbuhan daun baru dengan memberikan dukungan nutrisi dan air yang cukup.

Rata-rata jumlah daun tanaman terendah terdapat pada perlakuan J_1H_0 . Hal ini diduga karena rendahnya unsur hara yang diserap disamping itu dalam proses penyerapan terjadi persaingan yang tinggi antar tanaman kacang merah. Menurut Sumeru Ashari (1995) menyatakan, bahwa nitrogen didalam tanaman berfungsi sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat dan asam amino yang merupakan penyusun protein, jika terjadi defisiensi nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman terganggu

Jumlah polong (polong)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah polong tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL). Rataan jumlah polong tanaman

kacang merah akibat perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza. Hasil uji Duncan 5% menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman kacang merah tertinggi pada perlakuan jarak tanam 50 x 20 cm dan dosis pupuk hayati 20 g tanaman⁻¹(J₂H₂) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Rataan Jumlah polong Tanaman Kacang Merah Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* SL).

Faktor Jarak Tanam (J)	Faktor Pupuk Hayati Mikoriza (H)			
	H0	H1	H2	H3
J1	33.333a	43.333a	65.000b	73.333a
J2	76.7c	83.333d	94.667ac	70.000c
J3	61.667e	58.333b	56.667f	50.000g

Ket. Angka rata-rata yang diikuti dengan notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata tetapi yang notasinya sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%

Tabel 3 menjelaskan bahwa perlakuan J₁H₀ berbeda tidak nyata dengan perlakuan J₁H₁, J₁H₃, J₂H₂. Selanjutnya perlakuan J₂H₂ berbeda tidak nyata dengan perlakuan J₃H₁. Sedangkan perlakuan J₂H₀ berbeda tidak nyata dengan perlakuan J₂H₂ dan J₂H₃. Tingginya jumlah daun pada perlakuan J₂H₂ karena dengan jarak tanam yang cukup lebar mengakibatkan rendahnya persaingan penyerapan unsur hara sehingga memudahkan tanaman untuk menyerap unsur hara guna pembentukan polong tanaman kacang merah.

Pupuk hayati mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara, dimana jamur mikoriza arbuskula membentuk hubungan simbiotik dengan akar tanaman, membentuk struktur khusus yang disebut arbuskula. Melalui arbuskula, jamur mikoriza meningkatkan penyerapan unsur hara tertentu seperti fosfor (P), nitrogen (N), dan unsur mikro lainnya dari tanah. Penyerapan nutrisi yang lebih baik dapat memberikan dukungan yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, termasuk pembentukan polong. Rata-rata jumlah polong tanaman terendah terdapat pada perlakuan J₁H₀. Hal ini diduga karena rendahnya unsur hara yang diserap disamping itu dalam proses penyerapan terjadi persaingan yang tinggi antar tanaman kacang merah. Kurangnya asupan hara ini menyebabkan penurunan laju fotosintesis penghasil karbohidrat dapat mempengaruhi jumlah polong tanaman.

Berat Biji (gr)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter berat biji kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL). Berikut akan ditampilkan rataan berat biji kacang merah akibat perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza. Hasil uji Duncan 5% menunjukkan bahwa berat biji kacang merah tertinggi pada perlakuan jarak tanam 50 x 20 cm dan dosis pupuk hayati 20 g tanaman⁻¹(J₂H₂) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Rataan Berat Biji Kacang Merah Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan pemberian pupuk hayati mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* SL).

Faktor Jarak Tanam (J)	Faktor Pupuk Hayati Mikoriza (H)			
	H0	H1	H2	H3
J1	40.033a	43.000b	56.300c	62.000d
J2	68.5e	72.567f	92.900g	81.100h
J3	77.933fh	76.067feh	75.800feh	72.667f

Ket. Angka rata-rata yang diikuti dengan notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata tetapi yang notasinya sama tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%

Tabel 4 menjelaskan bahwa perlakuan J₁H₀ berbeda tidak nyata dengan perlakuan J₁H₁, J₁H₃, J₂H₂. Selanjutnya perlakuan J₁H₂ berbeda tidak nyata dengan perlakuan J₃H₁. Sedangkan perlakuan J₂H₀ berbeda tidak nyata dengan perlakuan J₂H₂ dan J₂H₃. Tingginya jumlah daun pada perlakuan J₂H₂ karena pemberian pupuk hayati mikoriza dengan jarak tanam yang lebar mengakibatkan rendahnya persaingan unsur hara antar tanaman mampu menyerap unsur hara secara baik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang merah. Pupuk hayati mikoriza berfungsi untuk meningkatkan produksi fitohormon dimana beberapa jenis jamur mikoriza dapat memproduksi fitohormon seperti auksin, yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara positif.

Auksin dapat merangsang pembentukan polong dan mempercepat pertumbuhan jaringan tanaman yang terlibat dalam berat biji. Pengaruh positif lain dari pupuk hayati ini yakni jamur mikoriza juga dapat memperkuat hubungan simbiotik tanaman dengan bakteri penambat nitrogen (*Rhizobium*), yang berperan penting dalam pembentukan polong kacang merah. Melalui interaksi dengan jamur mikoriza, bakteri penambat nitrogen dapat bekerja lebih efisien dalam menambat nitrogen

dari udara ke dalam tanah, yang kemudian tersedia bagi tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan biji. Rata-rata berat biji tanaman terendah terdapat pada perlakuan J_1H_0 . Hal ini diduga karena rendahnya unsur hara yang diserap disamping itu dalam proses penyerapan terjadi persaingan yang tinggi antar tanaman kacang merah. Kurangnya asupan hara ini menyebabkan penurunan laju fotosintesis penghasil karbohidrat dapat mempengaruhi berat biji tanaman

Kesimpulan

Perlakuan Jarak tanam 50 x 20 cm dan dosis pupuk hayati 20 g tan^{-1} (J_2H_2) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL). Perlakuan Jarak tanam 50 x 20 cm dan dosis pupuk hayati 20 g tan^{-1} (J_2H_2) menghasilkan panjang kacang merah 79.467 cm, jumlah daun 7.77 helai, jumlah polong 94.67, berat biji 92.9 g. Interaksi antara perlakuan jarak tanam 50 x 20 cm dan dosis pupuk hayati 20 g tan^{-1} memberikan hasil terbaik tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* SL).

Ucapan Terima Kasih

Selama kegiatan ini berlangsung 2 bulan tim pelaksana telah menerima bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada: Rektor Universitas Persatuan Guru 1945 NTT yang telah membantu baik moril maupun materil terlaksananya kegiatan ini. Dekan FAPERTA Universitas Persatuan Guru 1945 NTT yang telah memberikan bantuan moril hingga terlaksananya kegiatan ini.

Referensi

- Andriawan, I. (2010). *Efektifitas Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan hasil Tomat*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Anggraini, Shindi. (2022). *Uji Efektifitas Pupuk*

- Hayati Mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat*. Agroekoteknologi Tropika Lembab. Article
- Ashari, S. (1995). *Hortikultura: Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta. 490 hlm
- Astawan, Made, (2009). *Panduan Karbohidrat terlengkap*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka
- Basri, A.H.H, (2018). *Kajian Peranan Mikoriza dalam bidang pertanian*. Agricra Ekstensia 12 (2): 74-78.
- Driyunita dan Pairi, R, (2015). *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik cair yang didekomposisi dengan Trichoderma SP terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai besar*. Jurnal KIP vol 2:4-7.
- Kay, (1979). *Food Legumes*. Tropical Product Institute. London
- Masria, 2013. *Peranan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) untuk meningkatkan resistensi tanaman terhadap Cekaman kekeringan dan ketersediaan P pada lahan kering*. Patner, 15 (1),48
- Murti Laksono, A., Nurmala, T & Suriadikusuma, A. 2020. *Pemberian Mikoriza dan pupuk kalium terhadap peningkatan produktifitas akar dan komponen hasil hanjeli (Coix lacryma jobi L) pada lahan kering jati nagor*.
- Nuraini, Laili. (1993). *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Jakarta: Rajawali Press
- Sinarmata, T. (2007). *Revitalisasi Kesehatan Ekosistem lahan kritis dengan memanfaatkan pupuk biologis dalam percepatan pengembangan pertanian ekologis di Indonesia*. VISI, 15 (3), 289-306.
- Suhaendi, H. (2012). *Penggunaan Pupuk dalam usaha pembangunan HTI*. Makalah Penunjang diskusi HTI, Jakarta
- Sunarjono, H. (1972). *Kunci Bercocok Tanam Sayuran Penting di Indonesia*. Lembaga Penelitian Hortikultura, Jakarta
- Suryani. (2020). *Mikologi (M. Ikhsan, Ed., 1st ed)*. P.T Freeline Cipta Granecia
- Tuso, Wiyono. (2012). *Teknik Budidaya Tanaman Kacang Merah*. Laporan Praktek Lapangan. Palu: Universitas Tadulako
- Widarta, IN. (1994). *Respon tanaman selada terhadap Pemupukan Nitrogen pada tanah dan mulsa*. Tesis Unpad Bandung.