

Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) Dengan Pemberian Dosis Poc Darah Sapi Dan Penambahan Pupuk ZA

Affrel Adia Pujangga¹⁾, Murti Astiningrum²⁾, Nurul Anindyawati³⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

^{2,3)} Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

email: affrelpujangga@gmail.com

Abstract

*This study examines the effect of doses of cattle blood liquid organic fertilizer and ZA fertilizer on the growth and yield of edamame plants (*Glycine max* (L.) Merr.). The study was conducted at the Soropadan Agricultural Training Center from May to August 2022. The study utilized a factorial experiment (4 x 2) arranged in a complete randomized block design with 2 factors and 3 replications. The first factor involved varying dosages of POC, with four levels: 0, 200, 400, and 600 ml per plot. The second factor was the application of ZA fertilizer at two levels: 0 kg/ha and 75 kg/ha. The results of this study showed that the application of cattle blood liquid organic fertilizer with doses of 600 ml/plot still improved the yield in parameter such as the number of filled pods per plant, weight of filled pods per plant, weight of dry seeds per plant, weight of dry seeds per m², and weight of 100 dry seeds. The optimum result for the parameter of weight of filled pods per m² was achieved at a dose of cattle blood liquid organic fertilizer of 434,44 ml/plot and for the parameter of protein content was achieved at a dose of 350 ml/plot. The dose of ZA fertilizer at 75 kg/ha yielded higher results for the number of filled pods per plant, weight of filled pods per plant, weight of dry seeds per plant, and weight of 100 dry seeds. The application of a dose of cattle blood liquid organic fertilizer of 352,50 ml/plot and ZA fertilizer at 75 kg/ha provided the highest yield in the number of filled pods per plant.*

Keywords: *edamame, cattle blood liquid organic fertilizer, ZA fertilizer*

1. PENDAHULUAN

Edamame banyak disukai oleh konsumen karena memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia, dalam 100 g biji edamame mengandung 582 kkal, protein 11,4 g, karbohidrat 7,4 g, lemak 6,6 g, vitamin A atau karotin 100 mg, B1 0,27 mg, B2 0,14 mg, B3 1 mg dan vitamin C 27 mg, serta mineral-mineral seperti fosfor 140 mg, kalsium 70 mg, besi 1,7 mg dan kalium 140 mg (Pambudi, 2013). Kandungan gizi yang bermanfaat bagi manusia dan ukuran polong yang lebih besar serta rasa yang lebih manis dibandingkan kedelai biasa membuat edamame memiliki peluang pasar yang

sangat luas, baik pasar lokal ataupun pasar ekspor, salah satu negara tujuan ekspor edamame yaitu Jepang, Jepang merupakan konsumen utama edamame, dengan kebutuhan setiap tahunnya mencapai 150.000 – 160.000 ton. Produksi edamame dalam negeri Jepang setiap tahun sekitar 90.000 ton, sehingga Jepang masih memerlukan impor edamame dari negara lain. Indonesia merupakan negara keempat sebagai pengekspor edamame ke Jepang setelah Taiwan, China dan Thailand (Soewanto et al., 2015). Indonesia belum dapat memenuhi permintaan kebutuhan pasar Jepang secara penuh karena produksi dalam negeri Indonesia hanya dapat

mengekspor sebesar 6.790 ton (Kementan, 2019).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi edamame di Indonesia yaitu dengan penambahan bahan organik dan anorganik pada lahan budidaya untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik yang dapat diberikan pada tanaman salah satunya adalah pupuk organik cair (POC) darah sapi. Pupuk organik cair memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang dapat berfungsi untuk menyuburkan dan meningkatkan produktivitas tanah. Pada umumnya darah sapi tidak dimanfaatkan dan dibuang, sehingga dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan aroma tidak sedap. Pemanfaatan darah sapi menjadi pupuk organik cair dapat bermanfaat bagi lingkungan dan tanaman. Penambahan bahan anorganik seperti pupuk ZA yang memiliki kandungan amonium sulfat dapat bermanfaat untuk memberi tambahan unsur hara seperti nitrogen dan belerang bagi tanaman.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat bila kekurangan unsur sulfur, sehingga pupuk ZA merupakan salah satu pupuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas hasil tanaman edamame.

2. METODE PENELITIAN

a. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juni sampai September 2022 di lahan Agro Soropadan yang berlokasi di Soropadan, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah dengan ketinggian tempat 489 mdpl.

b. Materi Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, karung, plastik, ember, gunting, cangkul, gelas ukur, timbangan digital, pisau, alas pisau, penggaris dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, benih edamame, pupuk ZA, POC darah sapi dan air.

c. Metode Penelitian

Penelitian disusun secara faktorial (4 x 2) menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) terdiri dari dua faktor perlakuan dengan tiga ulangan. Faktor pertama Dosis POC Darah Sapi (P) dengan taraf $P_0 = 0$ ml/petak, $P_1 = 200$ ml/petak, $P_2 = 400$ ml/petak dan $P_3 = 600$ ml/petak. Faktor kedua yaitu pupuk ZA dengan taraf $Z_0 = 0$ kg/ha dan $Z_1 = 75$ kg/ha. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) taraf 5 % dan 1 %, kemudian dilanjutkan dengan uji *orthogonal polynomial* untuk dosis POC darah sapi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Nilai F Hitung Seluruh Parameter Pengamatan

Tabel 1. Nilai F Hitung Seluruh Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan	Nilai F hitung		
	P	Z	P x Z
Tinggi Tanaman	1,74 ^{ns}	0,46 ^{ns}	3,05 ^{ns}
Jumlah Polong Bernas/Tanaman	10,81 ^{**}	7,06 [*]	3,63 [*]
Berat Polong Bernas/Tanaman	9,25 ^{**}	13,09 ^{**}	2,90 ^{ns}
Berat Polong Bernas/m ²	5,40 [*]	2,47 ^{ns}	0,34 ^{ns}
Berat Biji Kering/Tanaman	8,24 ^{**}	10,46 ^{**}	1,94 ^{ns}
Berat Biji Kering/m ²	5,16 [*]	3,91 ^{ns}	0,89 ^{ns}
Berat 100 Biji Kering	7,95 ^{**}	48,41 ^{**}	1,96 ^{ns}
Kandungan Protein	3,96 [*]	0,23 ^{ns}	1,84 ^{ns}

Sumber: Analisis data primer, 2022

Keterangan :

P : Dosis POC darah sapi

Z : Pupuk ZA

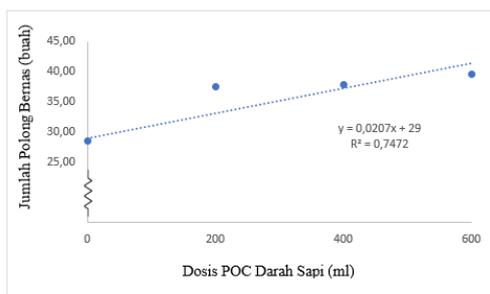
P x Z : Interaksi POC dan pupuk ZA

* : Berbeda nyata

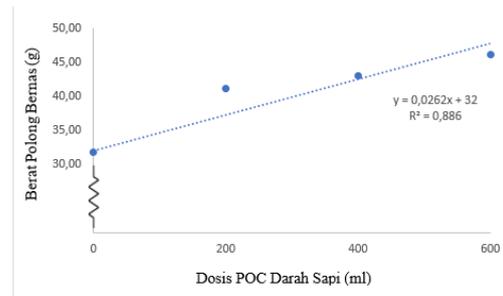
Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian dosis POC darah sapi berpengaruh sangat nyata pada parameter jumlah polong bernas per tanaman, berat polong bernas per tanaman, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering serta berpengaruh nyata pada parameter berat polong bernas per m², berat biji kering per m² dan kandungan protein, namun tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman. Pemberian pupuk ZA berpengaruh sangat nyata pada parameter berat polong bernas per tanaman, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering serta berpengaruh nyata pada parameter jumlah polong bernas per tanaman, namun tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, berat polong bernas per m², berat biji kering per m² dan kandungan protein. Pemberian POC darah sapi dan pupuk ZA berpengaruh nyata pada parameter jumlah polong bernas per tanaman,

b. Pemberian Dosis POC Darah Sapi

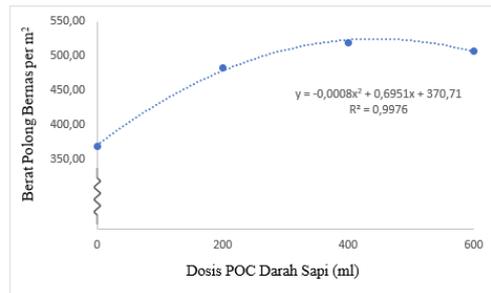
Pemberian dosis POC darah sapi pada penelitian dapat dilihat pada grafik orthogonal polinomial berikut



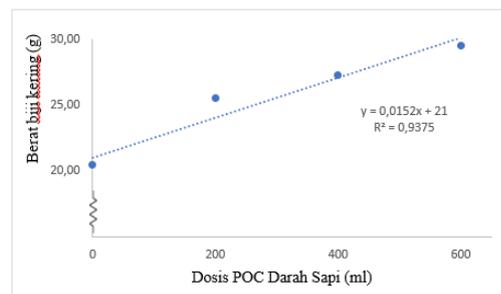
Gambar 1. Pengaruh dosis POC darah sapi terhadap jumlah polong bernas per tanaman (buah)



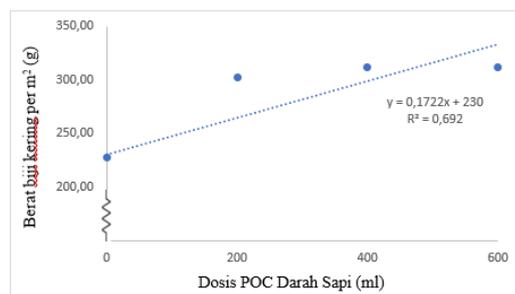
Gambar 2. Pengaruh dosis POC darah sapi terhadap berat polong bernas per tanaman (g)



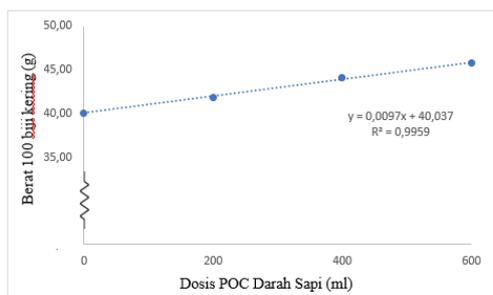
Gambar 3. Pengaruh dosis POC darah sapi terhadap berat polong bernas per m² (g)



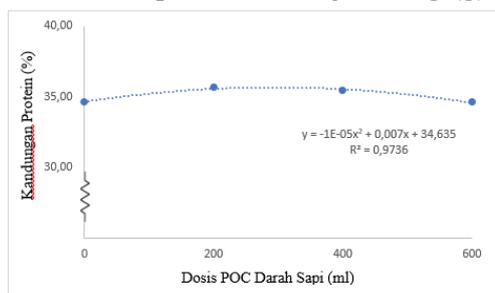
Gambar 4. Pengaruh dosis POC darah sapi terhadap berat biji kering per tanaman (g)



Gambar 5. Pengaruh dosis POC darah sapi terhadap berat biji kering per m² (g)



Gambar 6. Pengaruh dosis POC darah sapi terhadap berat 100 biji kering (g)



Gambar 7. Pengaruh dosis POC darah sapi terhadap kandungan protein (%)

Berdasarkan grafik diatas, pengaruh POC darah sapi terhadap parameter jumlah polong bernas pertanaman (Gambar 1), berat polong bernas pertanaman (Gambar 2), berat biji kering pertanaman (Gambar 4), berat biji kering per m² dan berat 100 biji kering (Gambar 6) menunjukkan bahwa pemberian POC darah sapi sampai dosis 600 ml masih menunjukkan kenaikan hasil. Unsur hara pada POC diserap dengan baik oleh tanaman, sehingga membantu dalam proses fotosintesis. Pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman memerlukan energi yaitu berupa fotosintat. Jumlah asimilat mempengaruhi peningkatan berat biji pada tanaman (Irawati dkk., 2019). Hasil fotosintesis akan disimpan oleh tanaman sebagai cadangan makanan dalam bentuk biji. Pertumbuhan vegetatif tanaman edamame yang optimal akan berjalan lurus dengan proses fotosintesis dan hasil fotosintesis akan disimpan oleh tanaman sebagai cadangan makanan dalam bentuk biji.

Unsur N yang terkandung pada POC darah sapi berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman (Suryati, 2014). Unsur N yang diserap oleh tanaman akan disimpan pada bagian batang dan daun, namun setelah terbentuk polong unsur N akan

dimasukkan dalam kulit polong untuk pengisian dan pembentukan biji (Adisarwanto, 2005). Kandungan unsur P dan K pada POC darah sapi juga berperan dalam pengisian polong. Unsur P berperan dalam merangsang perkembangan akar, mempercepat masa panen dan meningkatkan produksi biji-bijian (Suprpto, 2002). Unsur P dapat meningkatkan proses fotosintesis yang berpengaruh pada pembentukan dan pematangan buah (Rachmadani dkk., 2013). Unsur K berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan indeks luas daun. Semakin luas indeks daun maka hasil fotosintat yang dihasilkan dan ditranslokasikan akan semakin tinggi, sehingga menambah jumlah polong dan berat biji tanaman edamame.

Pada parameter berat polong bernas per m² dan kandungan protein menunjukan bahwa dosis optimum pada dosis 434,44 ml dan 350 ml. Hal ini karena pada dosis tersebut unsur hara yang terkandung pada POC darah sapi berperan dalam peningkatan berat polong bernas per m² dan kandungan protein tanaman edamame. Tersedianya hara dan tercukupinya kebutuhan hara tanaman maka mempengaruhi fotosintesis yang dihasilkan, kemudian dirombak menjadi asam amino dan protein untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur N yang tersedia pada masa pertumbuhan menyebabkan fotosintesis berjalan secara optimal, sehingga pemanjangan dan pembelahan sel akan lebih cepat, serta meningkatkan berat polong per m². Pada fase vegetatif penambahan unsur N berperan dalam perkembangan daun, batang, cabang dan akar (Wahyudin, 2017). Unsur P dan K lebih dibutuhkan oleh tanaman pada fase generatif terutama pada saat proses pembentukan buah (Imran, 2017). Unsur P dapat berfungsi untuk memicu pembelahan sel, memicu perkembangan akar, pembuahan biji dan meningkatkan mutu tanaman.

Unsur N merupakan salah satu unsur hara makro yang dapat berperan dalam pembentukan protein pada biji, klorofil dan membantu dalam pertumbuhan tanaman (Gardner *et al.*, 1991). Unsur P yang terdapat dalam POC darah sapi dapat berperan pada pembentukan protein, merangsang pembentukan bunga, buah dan biji (Novizan,

2002). Unsur K merupakan salah satu unsur utama yang berperan penting dalam meningkatkan produksi kedelai. Kalium yang diserap oleh tanaman dapat berperan sebagai aktivator enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, serta enzim yang terlibat pada sintesis protein dan pati (Lakitan, 2001).

Unsur K dapat berperan juga dalam membantu pembentukan protein dan karbohidrat.

Unsur hara mikro esensial yang terdapat pada POC darah sapi seperti Boron juga mempengaruhi semua parameter dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Kandungan Boron yang terdapat pada POC darah sapi yaitu sebanyak 11,89 ppm, menurut (Hasnain *et al.*, 2011) dosis boron yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman yaitu 5-10 ppm dan dosis yang melebihi 15 ppm akan menurunkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Unsur Boron dapat membantu pembentukan bunga, vertilitas polen dan biji (Praveena *et al.*, 2018).

c. Pemberian Pupuk ZA

Tabel 2. Hasil rata-rata parameter pemberian pupuk ZA

Parameter Pengamatan	Z ₀	Z ₁
Jumlah Polong Bemas/Tanaman (buah)*	33,83	37,88
Berat Polong Bemas/Tanaman (g)**	36,88	44,16
Berat Biji Kering/Tanaman (g)**	25,53	27,85
Berat 100 Biji Kering (g)**	39,85	46,06

Sumber : Analisis Data Primer, 2022

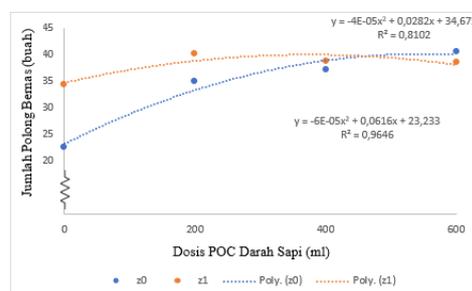
Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk ZA berpengaruh terhadap parameter jumlah polong bernas per tanaman, berat polong bernas per tanaman, berat biji kering per tanaman serta berat 100 biji kering dan memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk ZA. Hal ini dikarenakan pupuk ZA dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk menghasilkan polong serta biji. Kandungan senyawa yang terdapat pada pupuk ZA yaitu unsur N (21 %) dan S (24 %) dapat berfungsi sebagai penyedia unsur hara pada tanaman. Unsur N sebagai awal dapat berfungsi untuk memacu terbentuknya bintil

akar pada tanaman kedelai. Bintil akar yang terbentuk pada tanaman kedelai dapat berfungsi untuk mengikat nitrogen bebas dan memfiksasi nitrogen dengan bantuan bakteri *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan bintil akar. Senyawa nitrogen yang terdapat pada pupuk ZA juga dapat berfungsi pada fase vegetatif tanaman. Pertumbuhan akar, batang dan daun yang optimal dapat berpengaruh terhadap proses fotosintesis tanaman. Laju fotosintesis yang berjalan optimal dapat menghasilkan fotosintat yang akan ditranslokasikan ke organ lain seperti polong dan biji sebagai cadangan makanan. Menurut Octabaryadi (2003) nitrogen merupakan penyusun asam amino yang sangat berperan dalam pembentukan polong dan selanjutnya dapat mempengaruhi produksi biji.

Unsur hara sulfur (S) yang terdapat pada pupuk ZA dapat diserap tanaman dalam bentuk ion sulfat SO₄²⁻. Unsur S dapat berperan dalam pembentukan klorofil, merangsang pembentukan bintil akar pada tanaman kedelai serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan jamur (Munir, 2016). Klorofil yang terbentuk digunakan tanaman untuk menyerap energi dari cahaya untuk proses fotosintesis. Proses fotosintesis pada tanaman akan menghasilkan fotosintat yang akan ditranslokasikan ke organ lain seperti polong dan biji sebagai cadangan makanan. Penelitian yang dilakukan oleh Migunansyah (2009) menyatakan bahwa pemberian pupuk ZA yang dikombinasikan dengan pupuk organik dapat meningkatkan hasil jumlah polong isi dan perlakuan tanpa pemberian pupuk anorganik menghasilkan jumlah polong isi yang rendah.

d. Interaksi POC Darah Sapi dan Pupuk ZA

Interaksi antara POC darah sapi dan pupuk ZA pada parameter jumlah polong bernas per tanaman memberikan hasil yang berbeda nyata. Berikut adalah gambar uji lanjut *orthogonal polynomial* jumlah polong bernas per tanaman :



Gambar 8. Pengaruh interaksi antara perlakuan dosis POC darah sapi dan pupuk ZA terhadap jumlah polong bernas per tanaman (buah).

Hasil uji lanjut *orthogonal polynomial* (Gambar 9) dengan persamaan $y = -4E-05x^2 + 0,0282x + 34,675$ diperoleh dosis optimum 352,50 ml dengan jumlah polong bernas tertinggi 39,65 buah. Hal ini karena kandungan unsur hara dalam POC dan pupuk ZA pada dosis tersebut saling berinteraksi dalam meningkatkan jumlah polong bernas per tanaman. Pupuk ZA mengandung N sebanyak 21 % dan S 24 %, sedangkan POC darah sapi mengandung N sebesar 2,14 %, P 0,02 % dan K 0,19 %. Menurut Suryati dkk., (2014), penambahan N berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan vegetatif tanaman edamame yang baik berjalan lurus dengan proses fotosintesis tanaman, hasil fotosintat yang semakin banyak kemudian disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk karbohidrat dalam bentuk biji. Unsur P dan K yang mencukupi mengakibatkan proses fotosintesis lebih optimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan digunakan dalam pembentukan dan penyusunan organ tanaman, sisanya disimpan dalam bentuk protein dan karbohidrat untuk pembentukan biji dan polong pada tanaman kacang tanah (Munawar, 2011).

4. SIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Pemberian dosis POC darah sapi sampai pada dosis 600 ml/petak atau 1.170 l/ha masih meningkatkan hasil pada parameter jumlah polong bernas per tanaman, berat polong bernas per tanaman, berat biji kering per tanaman,

berat biji kering per m², dan berat 100 biji kering.

- 2) Hasil optimum pada parameter berat polong bernas per m² dicapai pada dosis POC darah sapi 434,44 ml/petak (848 l/ha) dan pada parameter kandungan protein dicapai pada dosis 350 ml/petak (683 l/ha).
- 3) Dosis pupuk ZA 75 kg/ha dapat memberikan hasil lebih tinggi pada parameter jumlah polong bernas per tanaman, berat polong bernas per tanaman, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering.
- 4) Pemberian dosis POC darah sapi 352,50 ml/petak (688 l/ha) dan pupuk ZA 75 kg/ha memberikan hasil tertinggi pada parameter jumlah polong bernas per tanaman.

5. REFERENSI

- Adisarwanto, T. 2000. *Peningkatan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Alfandi. 2011. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merril) Kultivar Anjasmoro terhadap Inokulasi Cendawan Mikoriza Vaskular Arbuskular (MVA) dan Pemberian Pupuk Kalium. *Jurnal Agrotropika*, 16(1), 9-13.
- Cahyono, B. 2003. *Cabai Rawit Teknik Budidaya Dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press. Jakarta.
- Hakim L. 2008. *Komponen Hasil dan Karakter Morfologi Penentu Hasil Kedelai pada Lahan Sawah Tadah Hujan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Hasnain, A., Mahmood, S., Akhtar, S., Malik, S. A, and Bashir, N. 2011. Tolerance and toxicity levels of boron in mung bean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) cultivars at early growth stages. *Pakistan Journal of Botany* 43(2), 1119 – 1125.
- Imran, A. N. 2017. Pengaruh berbagai media tanam dan pemberian konsentrasi pupuk

- organik cair (POC) bio-slurry terhadap produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Agrotan*, 3(1), 18 – 13.
- Irawati, R. E., N. M. Rahni., Gusnawaty, dan R. Hasid. 2019. Respon tanaman kedelai (*Glycine max* L.) terhadap aplikasi bokhasi plus pada lahan kering marjinal. *Jurnal Berkala*, 7(1), 45-64.
- Kementan. 2019. Mentan SYL Ajak Pelaku Usaha Lipat Gandakan Ekspor Edamame asal Jember. <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=news&act=view&id=4148>. 10 Juli 2022 (19.50).
- Lakitan, B. 2001. *Dasar - Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Marschner, P. 2012. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. London.
- Migunansyah, F. 2009. Peranan Kombinasi Pupuk Organik dengan Pupuk Anorganik NPK Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan tanah dan nutrisi tanaman*. IPB Press. Bogor
- Munir, M. S. 2016. Klasifikasi Kekurangan Unsur Hara N,P,K Tanaman Kedelai Berdasarkan Fitur Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Tesis*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka Buana. Jakarta.
- Octabaryadi, Y. 2003. Efek Kombinasi Dosis Pupuk Organik Kascing dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Jurnal Habitat*, 14(2), 102-107.
- Pambudi, S. 2013. *Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame Cemilan Sehat dan Lezat Multi Manfaat*. Pustaka Baru. Yogyakarta.
- Praveena, R., Gosh, G, and Singh, V. 2018. Effect of foliar spray of boron and different zinc levels on the growth and yield of Kharif green gram (*Vigna radiata*). *Int. Curr. Microbiol. Appl. Science* 7(8), 1422–1428.
- Rachmadani, N.W., Koesrihati, dan M. Santoso. 2013. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris*, L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(6), 443-452.
- Soewanto, H., A. Prasongko, dan Sumarno. 2015. *Agribisnis Edamame untuk Ekspor*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suprpto. 2002. *Bertanam kacang tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryati, T. 2014. *Cara Bijak Mengolah Sampah Menjadi Kompos dan Pupuk Cair*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Taufik, M. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai yang Diaplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*. *Jurnal Agrivigor*, 10(1), 99-107.
- Wahyudin, A., F. Y. Wicaksono., A. W. Irwan., R. Ruminta, dan R. Fitriani. 2017. Respon tanaman kedelai (*Glycine max*) varietass wilis akibat pemberian berbagai dosis pupuk N,P,K dan pupuk guano pada tanah inceptisol Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*, 16(2), 333-339.