

**Pengaruh Penambahan Pupuk Organo Triba Dengan Setengah Dosis NPK Terhadap
Pertumbuhan Dan Komponen Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*)**

**Effect of Addition of Organo Triba Fertilizers with Half the Dosage of NPK on Growth
and Components of Soybean Plant Results (*Glycine Max L. Merrill*)**

Dimas Restu¹, Husna Yetti², Sri Yoseva²
Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Riau of University
Street. HR. Subrantas km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293
copsilent@gmail.com/085364872248

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) adalah jenis pangan yang memiliki gizi tinggi, sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahun meningkat, sementara produksi kedelai Indonesia tidak cukup untuk menutupi kebutuhan kedelai di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Organo Triba yang ditambah dengan setengah dosis NPK serta mendapatkan dosis terbaiknya untuk pertumbuhan dan komponen hasil tanaman kedelai serta membandingkan dengan dosis penuh NPK rekomendasi. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) 1 faktor dan 4 ulangan dengan taraf kontrol sebagai pembanding. Faktor yang digunakan adalah 5 dosis pupuk Organo Triba dengan 1/2 dosis pupuk NPK serta taraf kontrol dengan NPK dosis rekomendasi tanpa Organo Triba. Hasil penelitian menunjukkan pupuk Organo Triba 1,5 ton.ha⁻¹ dengan 1/2 dosis NPK menunjukkan hasil yang lebih baik diantara perlakuan lainnya dalam meningkatkan jumlah cabang. Pupuk Organo Triba dengan 1/2 dosis NPK tidak meningkatkan komponen hasil, dikarenakan unsur hara yang telah mencukupi pada media tanam.

Kata Kunci: Tanaman kedelai, pupuk Organo Triba, pupuk NPK

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is a type of food that has high nutrition, so it is consumed by many people. The need for soybeans in Indonesia increases every year, while Indonesia's soybean production is not enough to cover soybean needs in Indonesia. This study aims to determine the effect of Organo Triba fertilizer supplemented with half the dose of NPK and get the best dosage for growth and components of soybean yields and compare with full dose NPK recommendations. This research was carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, University of Riau. This study used a randomized block design (RBD) of 1 factor and 4 replications with a control level as a comparison. The factors used were 5 doses of tribal organo fertilizer with 1/2 dose of NPK fertilizer and control levels with recommended dosage NPK without tribal organo. The results showed that 1.5 ton.ha⁻¹ tribal fertilizer with 1/2 dose of NPK showed better results among other treatments in increasing the number of branches. Organo Triba fertilizer with 1/2 dose of NPK does not increase the yield component, because the nutrients that are sufficient in the growing media.

Keywords: Soybean, Organo Triba fertilizer, NPK fertilizer

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan tanaman pangan yang sangat penting karena manfaat dan kandungan gizinya yang tinggi. Suprpto (2002) menyatakan bahwa biji kedelai memiliki kandungan gizi yang terdiri dari protein 40% - 45%, lemak 18 %, karbohidrat 24 - 36%, air, asam amino dan mineral 8%. Biji kedelai dapat diolah menjadi bahan makanan berupa tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tepung kedelai, minyak dan tauco. Sisa dari hasil pengolahan biji kedelai disebut ampas atau bungkil dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahun selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Kedelai yang ketersediaannya masih kurang membuat pemerintah harus mengimpornya dari beberapa negara penghasil kedelai di dunia. Asosiasi Kedelai Indonesia (Akindo) menyatakan data yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) yakni impor pada tahun 2017 yang mencapai 2,67 juta ton, sedangkan angka produksinya dibawah dari kebutuhan kedelai itu sendiri yakni 538,73 ribu ton.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia melalui data Badan Pusat Statistik (2018) menerangkan bahwa

produksi kedelai di Riau tahun 2017 hanya mencapai 1.119 ton dengan luas panen kedelai 966 ha dan produktivitas 11,58 kuintal.ha⁻¹, angka ini menurun jika dibandingkan dengan produktivitas kedelai tahun 2015 yang mencapai 14,15 kuintal.ha⁻¹. Data tersebut menggambarkan bahwa produksi kedelai masih perlu ditingkatkan guna memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri khususnya kebutuhan di Provinsi Riau.

Tingginya kebutuhan kedelai di daerah Riau membuat Pemerintah daerah harus mengeluarkan biaya yang lebih tinggi untuk mendatangkan kedelai dari luar daerah karena rendahnya produksi kedelai di daerah Riau. Salah satu penyebabnya adalah petani lebih memilih untuk menanam padi dan jagung karena lebih menguntungkan dibandingkan dengan menanam kedelai, meskipun kedelai memiliki banyak varietas unggul yang bisa ditanam di berbagai lahan di tanah air. Oleh karena itu untuk meningkatkan produksi kedelai perlu dilakukan intensifikasi pertanian.

Intensifikasi pertanian adalah pengelolaan usaha pertanian yang sudah ada dengan sebaik-baiknya dan seoptimal mungkin untuk meningkatkan hasil pertanian dengan menggunakan berbagai sarana, teknologi, dan ilmu pengetahuan

yang cukup tanpa perlu lagi adanya penambahan lahan. Salah satu komponen intensifikasi pertanian adalah pemupukan yang berimbang dan sesuai dengan kebutuhan tanaman yang dibudidayakan. Kekurangan unsur hara pada lahan budidaya membuat tanaman mengalami gejala defisiensi dan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan serta menurunkan produksi tanaman. Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan dalam meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman.

Pupuk yang digunakan dalam budidaya tanaman kedelai pada umumnya adalah pupuk anorganik. Selain itu, pupuk organik dapat juga dipakai, mengingat harga pupuk anorganik terus mengalami peningkatan dan terjadi fluktuasi penyediaannya di pasaran, maka perlu dicari alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik tersebut. Petani sebaiknya memanfaatkan bahan baku yang banyak tersedia di lingkungan, selain itu juga mengurangi pemakaian pupuk anorganik sebanyak 25-50 %. Salah satu jenis pupuk organik yang direkomendasikan adalah pupuk Organo Triba. Organo Triba mengandung mikroorganisme berguna seperti *Bacillus*, *Trichoderma*, yang dapat berperan sebagai fungsida hayati sehingga ketahanan tanaman semakin meningkat.

Pupuk Organo Triba adalah pupuk organik dari bahan pilihan yakni berasal dari kotoran hewan ternak yaitu kotoran ayam yang diproses dengan metoda fermentasi menggunakan mikroorganisme berguna yaitu *Trichoderma lactae* dan *Bacillus firmus* sebagai aktivator, mengandung hara lengkap yaitu unsur makro N : 1,65 %, P : 1,97 % dan K : 0,85 % dan mikro (Ca, Mg, Mn, Fe, Na, B). Pemberian pupuk Organo Triba 600 kg.ha⁻¹ tanpa pupuk anorganik mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah pada tanaman jagung (Tombe, 2010a). Pemberian pupuk Organo Triba perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk anorganik.

Pupuk Organo Triba merupakan pupuk kompos yang mengandung unsur hara yang sangat diperlukan untuk tanaman, namun unsur hara yang dibutuhkan belum tercukupi sehingga diperlukan tambahan pupuk anorganik agar kebutuhan tanaman dapat tercukupi. Salah satu pupuk yang dibutuhkan untuk menambah cakupan unsur haranya adalah pupuk NPK. Pupuk NPK memiliki kelebihan yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal (Hardjowigeno, 2007). Kelebihan lain penggunaan pupuk majemuk NPK adalah menyediakan unsur hara N, P dan K yang sangat dibutuhkan tanaman sehingga dengan ketersediaan unsur hara yang semakin meningkat maka mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Namun untuk melihat efektivitas Organo Triba yang dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik sebanyak 25-50 %, maka digunakan setengah dosis NPK rekomendasi untuk membantu Organo Triba dalam mensuplai hara tersedia bagi tanaman. Berdasarkan uraian tersebut penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Pupuk Organo Triba dengan setengah dosis NPK Terhadap Pertumbuhan dan Komponen Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Organo Triba yang ditambah dengan setengah dosis NPK serta mendapatkan dosis terbaiknya untuk pertumbuhan dan komponen hasil tanaman kedelai serta membandingkan dengan dosis penuh NPK rekomendasi.

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jalan Bina Widya Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Kotamadya Pekanbaru. Jenis tanah pada lahan penelitian adalah Inseptisol dengan ketinggian tempat 10

meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan, dimulai dari bulan Agustus sampai Oktober 2016.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Wilis, rhizogin, Organo Triba, pupuk NPK rekomendasi, air serta pestisida dithane, decis dan furadan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mistar, timbangan biasa, timbangan digital, alat tulis, mesin rumput, parang, traktor tangan, traktor mini, cangkul, garu, tali rafia, gunting tanaman, gembor, *hand sprayer*, sabit.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Adapun perlakuan yang diberikan adalah dosis Organo Triba (A) dengan 6 taraf sebagai berikut:

$A_0 = 0 \text{ ton.ha}^{-1}$ (0 g per plot) + 1 dosis NPK

$A_1 = 0,5 \text{ ton.ha}^{-1}$ (144 g per 28,8 m²) + 1/2 dosis NPK anjuran

$A_2 = 1 \text{ ton.ha}^{-1}$ (288 g per 28,8 m²) + 1/2 dosis NPK anjuran

$A_3 = 1,5 \text{ ton.ha}^{-1}$ (432 g per 28,8 m²) + 1/2 dosis NPK anjuran

$A_4 = 2 \text{ ton.ha}^{-1}$ (576 g per 28,8 m²) + 1/2 dosis NPK anjuran

$A_5 = 2,5 \text{ ton.ha}^{-1}$ (720 g per 28,8 m²) + 1/2 dosis NPK anjuran

Terdapat 6 perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali,

sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 48 tanaman, 5 tanaman adalah tanaman sampel.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dengan model linier:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Hasil pengamatan perlakuan dosis Organo Triba dosis ke-*i* pada kelompok ke-*j*

μ = Rata-rata nilai tengah.

α_i = Pengaruh perlakuan dosis Organo Triba ke-*i*

β_j = Pengaruh kelompok ke-*j*

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada satuan percobaan yang mendapat pengaruh dosis Organo Triba ke-*i* pada kelompok ke-*j*.

Hasil analisis ragam yang signifikan diuji lanjut menggunakan uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5% dengan bantuan aplikasi SAS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK setengah dosis berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman kedelai dengan aplikasi berbagai dosis Organo Triba.

Dosis Organo Triba (ton.ha-1) + NPK	Tinggi Tanaman (cm)
0 + 1 dosis NPK	65,17 a
0,5 + 1/2 dosis NPK	67,25 a
1 + 1/2 dosis NPK	67,25 a
1,5 + 1/2 dosis NPK	69,62 a
2 + 1/2 dosis NPK	71,25 a
2,5 + 1/2 dosis NPK	66,17 a

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan dosis Organo Triba memiliki kecenderungan yang dapat meningkatkan

tinggi tanaman kedelai hingga dosis 2 ton.ha⁻¹, namun ketika dosis dinaikkan terjadi penurunan yang berbeda namun

tidak nyata perbedaannya. Peningkatan dosis Organo Triba cenderung meningkatkan, meskipun tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman.

Tinggi tanaman yang diteliti melewati tinggi yang terdapat pada deskripsi, hal ini disebabkan karena memang lingkungan tanahnya sudah cukup subur dilihat dari kandungan unsur hara N, P dan K pada tanah yang sudah mencukupi untuk pertumbuhan tinggi tanaman, ditambah lagi pupuk yang diberikan menambah asupan unsur hara bagi tanaman. Hal ini disebabkan karena unsur N, P, K yang sudah cukup tersedia di dalam tanah yang digunakan sebagai media, ditambah lagi penggunaan pupuk Organo Triba dan NPK mutiara. Lingga dan Marsono (2003) menyatakan bahwa peran utama N adalah mempercepat pertumbuhan secara keseluruhan terutama batang dan daun. Selain itu, Yuliarti (2007) juga menyatakan bahwa nitrogen berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein dan asam amino. Nyakpa *et al.* (1998) menyatakan bahwa bersama P, N digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Selain unsur N, K juga berperan dalam pertumbuhan tinggi tanaman karena unsur K membantu metabolisme karbohidrat dan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik.

Unsur P juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman diantaranya pertumbuhan tinggi tanaman karena unsur P berperan dalam proses metabolisme tanaman. Menurut Rao (1994) unsur P berperan dalam peningkatan pertumbuhan dan perkembangan perakaran yaitu memperbanyak rambut-rambut akar serta memperkuat batang.

Hal ini juga sesuai dengan pendapat Lakitan (2007) bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Gardner *et al* (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor

internal merupakan faktor yang dipengaruhi oleh sifat genetik atau sifat turunan seperti umur tanaman, morfologi tanaman dan lain-lain. Faktor eksternal merupakan faktor lingkungan seperti iklim, tanah, dan faktor biotik.

Pemberian Organo Triba dengan setengah dosis NPK menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dengan dosis penuh NPK, hal ini menunjukkan bahwa kombinasi Organo Triba dan 1/2 dosis NPK dapat mengurangi pemakaian pupuk NPK sebanyak 50%. Hal ini dikarenakan Pupuk Organo Triba mengandung C-organik dan N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, dan Cu yang merupakan hara esensial yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu kondisi tanah yang digunakan sebagai media tanam juga sudah cukup subur dimana unsur hara N, P, K dan unsur mikro lainnya sudah tersedia untuk pertumbuhan tinggi tanaman.

Menurut Salisbury dan Ross (1995) ketersediaan unsur hara esensial makro dan mikro akan membantu proses fisiologi tanaman berjalan dengan baik. Meningkatnya proses fisiologi tanaman seperti laju fotosintesis membuat pertumbuhan tinggi tanaman juga meningkat.

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur nitrogen, unsur nitrogen yang ada di pupuk NPK bermanfaat bagi pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Lingga dan Marsono (2006) mengungkapkan bahwa peran utama N adalah mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, besar batang, dan pembentukan daun. Humphries dan Wheler (1963) mengatakan pertumbuhan tinggi batang terjadi dalam meristem interkalar dari ruas, kemudian memanjang sebagai akibat meningkatnya jumlah sel dan terutama meluasnya sel yang terjadi pada dasar ruas (Interkalar). Meningkatnya jumlah sel dan meluasnya

sel sangat ditentukan oleh nutrisi terutama unsur nitrogen yang tersedia bagi tanaman.

Jumlah Cabang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Organo

Triba dengan pupuk NPK setengah dosis berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah cabang tanaman kedelai dengan aplikasi berbagai dosis Organo Triba.

Dosis Organo Triba (ton.ha ⁻¹) + NPK	Jumlah Cabang Primer (cabang)
0 + 1 dosis NPK	5,25 b
0,5 + 1/2 dosis NPK	5,50 b
1 + 1/2 dosis NPK	5,75 b
1,5 + 1/2 dosis NPK	7,25 a
2 + 1/2 dosis NPK	7,00 a
2,5 + 1/2 dosis NPK	8,00 a

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK 1/2 dosis dan peningkatan dosisnya dapat meningkatkan jumlah cabang tanaman kedelai. Pemberian dosis Organo Triba hingga 1,5 ton.ha⁻¹ memperlihatkan jumlah cabang yang cenderung meningkat. Perlakuan dosis 2,5 ton.ha⁻¹ menunjukkan jumlah cabang terbanyak, namun hasil yang didapat berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis 1,5 ton.ha⁻¹ dan 2 ton.ha⁻¹. Ismunaji (1979) menyatakan bahwa pemberian unsur hara pada tanaman sampai batas tertentu dapat memberikan pertumbuhan dan produksi yang optimal yaitu pada jumlah yang mencukupi serta dalam kondisi yang tidak melebihi kebutuhan untuk pertumbuhan maksimum.

Kombinasi Organo Triba dan pupuk NPK 1/2 dosis membuat unsur P menjadi tersedia untuk tanaman yang berguna untuk pembentukan cabang. Menurut Salisbury dan Ross (1995) ketersediaan unsur hara esensial makro dan mikro akan membantu proses fisiologi tanaman berjalan dengan baik. Meningkatnya proses fisiologi tanaman seperti laju fotosintesis membuat pertumbuhan tinggi tanaman juga meningkat serta dapat meningkatkan serapan hara P yang berperan dalam meningkatkan laju fotosintesis dimana fotosintat yang

dihasilkan dimanfaatkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti meningkatkan pertumbuhan tinggi batang, maka pembentukan cabang juga ikut dipengaruhi.

Hidayat (2015) menyatakan pertumbuhan tinggi batang dan pembentukan cabang terjadi pada fase vegetatif sehingga terjadi kompetisi pemanfaatan fotosintat untuk pertumbuhan organ tersebut. Selain itu pupuk Organo Triba adalah pupuk kompos yang dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah, Simamora dan Salundik (2006) melaporkan bahwa kompos organik memiliki komposisi unsur hara yang lengkap serta dapat memberikan keuntungan ganda. Selain terhadap tersedianya hara makro dan mikro, juga secara fisik akan berperan terhadap perbaikan kondisi struktur tanah, daya simpan air, pertukaran udara (aerasi), dan kation hara serta meningkatkan peran mikroorganisma tanah.

Umur Berbunga dan Umur Panen

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK setengah dosis berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga dan umur panen tanaman kedelai. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Umur berbunga dan umur panen tanaman kedelai dengan aplikasi berbagai dosis Organo Triba.

Dosis Organo Triba (ton.ha ⁻¹) + NPK	Umur (HST)	
	Berbunga	Panen
0 + 1 dosis NPK	32,50 a	89,50 a
0,5 + 1/2 dosis NPK	31,75 a	88,75 a
1 + 1/2 dosis NPK	31,50 a	88,50 a
1,5 + 1/2 dosis NPK	31,50 a	88,50 a
2 + 1/2 dosis NPK	31,75 a	88,75 a
2,5 + 1/2 dosis NPK	31,75 a	88,75 a

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian Organo Triba dapat memenuhi kebutuhan unsur P yang dibutuhkan untuk pembungaan, hal ini terbukti bahwa pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK 1/2 dosis berbeda tidak nyata dengan perlakuan kontrol dengan dosis anjuran. Pada pemberian dosis 0,5 ton.ha⁻¹ dengan 1/2 dosis pupuk NPK menunjukkan umur berbunga dan umur panen yang berbeda tidak nyata dengan pemberian Organo Triba 0 ton.ha⁻¹ yang ditambah dengan dosis NPK penuh. Umur berbunga yang semakin cepat, maka cenderung semakin cepat pula umur panen tanaman kedelai (Tabel 3). Hal ini dikarenakan pada pemberian organ triba yang ditambah dengan 1/2 dosis pupuk NPK mampu menyuplai unsur hara dalam jumlah yang lebih banyak dan dimanfaatkan oleh tanaman dalam meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk juga dalam merangsang pertumbuhan generatif tanaman.

Selain itu umur berbunga dan umur panen tanaman kedelai dipengaruhi oleh ketersediaan dan serapan hara P karena unsur hara P berfungsi dalam pembentukan bunga dan pemasakan buah. Organo Triba mengandung unsur P yang dapat mempercepat umur berbunga dan umur panen tanaman kedelai. Goodwin dan Mercer (1983) menyatakan bahwa unsur P mampu merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta mampu mempercepat pemasakan buah.

Kecepatan umur berbunga dan umur panen juga dipengaruhi oleh laju translokasi asimilat karena asimilat sangat dibutuhkan untuk proses perkembangan tanaman. Laju translokasi asimilat dipengaruhi oleh kandungan unsur K yang terdapat di dalam jaringan tanaman. Pemberian Organo Triba dapat meningkatkan unsur hara K pada tanaman kedelai sehingga pemberian Organo Triba dapat mempercepat umur berbunga dan umur panen tanaman kedelai. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa K berperan dalam translokasi asimilat dari sumber ke limbung.

Hal ini juga disebabkan oleh unsur hara N, P dan K terkandung di dalam pupuk NPK yang dibutuhkan untuk pematangan biji tersedia bagi tanaman. Lingga dan Marsono (2006) menyatakan N merupakan hara esensial yang berfungsi sebagai bahan penyusun asam amino, protein dan klorofil yang penting dalam proses fotosintesis, N juga berperan dalam proses pembungaan dan pemasakan biji. Novizan (2005), menyatakan bahwa unsur P berperan dalam proses pembungaan dan pematangan buah serta pemasakan biji. Lakitan (2011), menambahkan bahwa unsur P merupakan bagian yang esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi fotosintesis, respirasi dan berbagai metabolisme lainnya. Marsono dan Sigit (2005) menyatakan unsur hara K berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat serta mempercepat pemasakan biji

Jumlah Polong Total dan Jumlah Polong Bernas per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK setengah dosis berpengaruh

tidak nyata terhadap jumlah polong total dan jumlah polong bernas per tanaman. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah polong total dan jumlah polong bernas per tanaman dengan aplikasi berbagai dosis Organo Triba.

Dosis Organo Triba (ton.ha ⁻¹) + NPK	Jumlah Polong (Polong)	
	Total	Bernas
0 + 1 dosis NPK	95,62 a	71,63 a
0,5 + 1/2 dosis NPK	94,75 a	71,00 a
1 + 1/2 dosis NPK	97,14 a	72,50 a
1,5 + 1/2 dosis NPK	98,18 a	67,88 a
2 + 1/2 dosis NPK	96,09 a	80,63 a
2,5 + 1/2 dosis NPK	96,56 a	85,88 a

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa peningkatan dosis Organo Triba memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap jumlah polong total dan jumlah polong bernas per tanaman kedelai. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah polong total lebih dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman, dan selain itu keberlangsungan pembentukan polong dan biji tergantung pada unsur P yang tersedia dalam tanah yang sudah cukup tinggi yakni 27,18 ppm (Lampiran 3). Hidayat (1985) menyatakan bahwa jumlah maksimum polong per tanaman ditentukan secara genetik, namun jumlah polong yang terbentuk dipengaruhi oleh lingkungan saat proses pengisian biji.

Jumlah polong total dan polong bernas yang diberi Organo Triba dengan pupuk NPK 1/2 dosis berbeda tidak nyata dengan tanaman kontrol, hal ini menunjukkan bahwa pupuk Organo Triba dapat mengurangi pemakaian pupuk NPK sebanyak 50%. Keberlangsungan pembentukan polong dan biji tergantung pada kandungan unsur hara esensial yang terdapat di dalam tanah seperti Ca dan Mg. Organo Triba mengandung Ca dan Mg sehingga Organo Triba dapat menurunkan kemasaman tanah, membuat unsur hara yang terjerap menjadi tersedia, selanjutnya membuat serapan hara oleh tanaman

menjadi meningkat sehingga dapat dimanfaatkan tanaman dalam pengisian biji. Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa Ca dan Mg dapat mengurangi efek kemasaman tanah dan dapat membantu unsur hara lain yang terjerap menjadi tersedia bagi pertumbuhan tanaman.

Rerata jumlah polong per tanaman berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang terkandung di dalam media tanam sudah cukup memenuhi kebutuhan tanaman untuk pembentukan polong dan pengisian polong, sehingga pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK tidak terlihat pengaruhnya terhadap jumlah polong total dan polong bernas per tanaman. Ketersediaan unsur hara N : 0,26 %, kandungan P sebanyak 27,18 ppm serta kandungan K-dd 0,35 cmol/kg yang terdapat pada media tanam yang berperan dalam pengisian biji dapat mempengaruhi hasil (Lampiran 3). Hanum (2010) menyatakan bahwa peningkatan nitrogen tanaman akan mempengaruhi laju serapan fosfor, dan berakibat pada laju pengisian biji. Nitrogen dan fosfor berperan dalam proses pengisian polong kedelai sehingga akan berpengaruh terhadap jumlah polong isi dan polong hampa tanaman kedelai.

Rata – rata jumlah polong total dan polong bernas per tanaman berbeda tidak

nyata hal ini disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut pendapat Lingga (2004) bahwa respon pupuk yang diberikan sangat ditentukan oleh berbagai faktor, antara lain sifat genetik dari tanaman, iklim, tanah, dimana faktor-faktor tersebut tidak berdiri sendiri melainkan faktor yang satu berkaitan dengan faktor yang lain.

Jumlah Biji per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK setengah dosis berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah biji per tanaman kedelai. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah biji per tanaman dengan aplikasi berbagai dosis Organo Triba

Dosis Organo Triba (ton.ha ⁻¹) + NPK	Jumlah Biji per Tanaman (biji)
0 + 1 dosis NPK	197,88 a
0,5 + 1/2 dosis NPK	196,75 a
1 + 1/2 dosis NPK	204,50 a
1,5 + 1/2 dosis NPK	195,75 a
2 + 1/2 dosis NPK	227,88 a
2,5 + 1/2 dosis NPK	245,75 a

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa peningkatan dosis tidak dapat meningkatkan jumlah biji per tanaman untuk setiap perlakuan. Jumlah biji per tanaman kedelai merupakan indikator dari jumlah polong total per tanaman. Jika jumlah polong antar perlakuan berbeda tidak nyata, maka jumlah biji per tanaman pun berbeda tidak nyata pula. Hidayat (1985) menyatakan bahwa jumlah maksimum polong dan jumlah biji per tanaman ditentukan secara genetik.

Berat Biji per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa Pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK setengah dosis berpengaruh tidak nyata terhadap berat biji tanaman kedelai per tanaman. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat biji per tanaman dengan aplikasi berbagai dosis Organo Triba

Dosis Organo Triba (ton.ha ⁻¹) + NPK	Berat Biji per Tanaman (g)
0 + 1 dosis NPK	23,71 a
0,5 + 1/2 dosis NPK	23,64 a
1 + 1/2 dosis NPK	24,57 a
1,5 + 1/2 dosis NPK	23,46 a
2 + 1/2 dosis NPK	27,85 a
2,5 + 1/2 dosis NPK	28,94 a

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa peningkatan Organo Triba memiliki kecenderungan meningkatkan berat biji per tanaman meskipun kenaikannya berbeda tidak nyata, walaupun pada dosis 1,5 ton.ha⁻¹ berat biji per tanaman mengalami penurunan, namun penurunannya berbeda tidak nyata. Gardner *et al.* (1991)

menyatakan bahwa pemberian nitrogen dapat meningkatkan komposisi kimia biji namun tidak mempengaruhi ukuran biji. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa fotosintesis merupakan sumber penting selama pengisian biji, sebelum pengisian biji hasil asimilasi digunakan untuk proses pertumbuhan vegetatif, sedangkan selama

proses pengisian biji hasil asimilasi digunakan lebih banyak untuk proses perkembangan biji.

Kamil (1986) menyatakan bahwa tinggi rendahnya bobot kering tergantung dari banyak atau sedikitnya bahan kering yang terdapat dalam biji. Kamil (1986) menyatakan bahwa ukuran biji yang terbentuk pada suatu tanaman dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman itu sendiri. Selanjutnya Selain itu tanah yang digunakan sebagai media tanam adalah tanah inceptisol yang tergolong subur.

Pemberian Organo Triba dengan 1/2 dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa Organo Triba dapat mengurangi pemakaian pupuk NPK sebanyak 50% dan pada pemberian setiap dosis pupuk Organo Triba dan 1/2 dosis NPK terdapat kecenderungan peningkatan pada berat biji per tanaman dibandingkan dengan tanaman kontrol, meskipun perbedaannya tidak tidak nyata. Hal ini disebabkan oleh pupuk Organo Triba yang mengandung mikroorganisme pengurai bahan organik yaitu *Trichoderma lactae* dan *Bacillus firmus* yang dapat mengurai bahan organik di dalam tanah menjadi unsur hara semakin tersedia bagi tanaman. Menurut Kusnadi *et al.* (2003) menyatakan bahwa bakteri anggota genus *Bacillus* berperan sebagai dekomposer yang berperan menguraikan bahan organik dan sisa - sisa jasad hidup yang mati menjadi unsur – unsur kimia (mineralisasi bahan organik). Menurut Marianah (2013) Jamur *Trichoderma sp.* memiliki banyak manfaat diantaranya adalah sebagai berikut sebagai organisme pengurai, membantu proses dekomposer dalam pembuatan pupuk bokashi dan kompos.

Pemberian pupuk NPK ditambah dengan Organo Triba dengan dosis yang

tepat mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga tanah dapat menyediakan ruang pada tanah untuk udara dan air, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur sehingga akan mendukung perkembangan akar tanaman. Dengan begitu tanaman mudah menyerap unsur hara sehingga dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi tinggi. Menurut Meirina (2007) unsur N yang terdapat dalam pupuk merupakan penyusun bahan organik dalam biji seperti asam amino, protein, koenzim, klorofil dan sejumlah bahan lain dalam biji, sehingga pemberian pupuk yang mengandung N pada tanaman akan meningkatkan berat kering biji.

Rerata berat biji per tanaman berbeda tidak nyata antar perlakuan, hal ini disebabkan pupuk Organo Triba dapat mengurangi pemakaian pupuk NPK sebanyak 50% yang diberikan sehingga dapat menciptakan kondisi tanah yang baik, seperti tersedianya unsur hara, oksigen dan air yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai dalam jumlah optimal dan seimbang, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat. Refliaty dan Hendriansyah (2011) menyatakan bahwa sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang cukup baik dan didukung oleh faktor lingkungan yang sesuai maka memudahkan perakaran tanaman dalam menyerap hara sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi lebih baik.

Berat 100 Biji

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Organo Triba dengan pupuk NPK setengah dosis berpengaruh tidak nyata terhadap berat 100 biji tanaman kedelai. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5% disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat 100 biji tanaman kedelai dengan aplikasi berbagai dosis Organo Triba.

Dosis Organo Triba (ton.ha ⁻¹) + NPK	Berat 100 Biji (g)
0 + 1 dosis NPK	11,53 a
0,5 + 1/2 dosis NPK	11,95 a
1 + 1/2 dosis NPK	11,94 a
1,5 + 1/2 dosis NPK	12,01 a
2 + 1/2 dosis NPK	12,00 a
2,5 + 1/2 dosis NPK	12,05 a

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa peningkatan dosis cenderung meningkatkan berat 100 biji kedelai, meskipun perbedaannya tidak nyata. Berat 100 biji kedelai merupakan indikator dari ukuran biji tanaman kedelai. Ukuran biji pada tanaman kedelai lebih dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman sehingga pada varietas yang sama akan menghasilkan berat 100 biji yang relatif sama. Mimbar (2004), menyatakan bahwa bobot dan ukuran biji tergantung pada varietas kedelai yang ditanam. Suprpto (2002) menyatakan bahwa besarnya biji tanaman kedelai tergantung kepada kemampuan tanaman itu sendiri untuk mentranslokasikan asimilat pada biji dan sifat tersebut lebih banyak dikendalikan oleh faktor genetiknya.

Pupuk Organo Triba adalah pupuk organik hayati yang mirip dengan pupuk organik yang lainnya seperti pupuk guano dan lain-lain. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyudin (2017) menyatakan bahwa 50% NPK + 50% pupuk organik memberikan hasil yang

berbeda tidak nyata dengan perlakuan kontrol dengan pupuk 100% NPK pada tinggi tanaman, biomassa tanaman, indeks luas daun, jumlah daun, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, indeks panen serta bobot biji per hektar pada tanah inseptisol.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Dosis Organo Triba mampu meningkatkan jumlah cabang, namun tidak meningkatkan umur berbunga serta umur panen, jumlah polong total per tanaman, jumlah polong bernas per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman dan berat 100 biji di tanah mineral *Inceptisol*.
2. Dosis terbaik untuk jumlah cabang adalah dosis 1,5 ton.ha⁻¹ dengan 1/2 dosis NPK,

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2006. Kedelai: Budi Daya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Adisarwanto, T. 2008. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Agustina, L. 1990. Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Andrianto, T. T. dan Indarto. 2004. Budidaya dan Analisis Usaha Tani: Kedelai, Kacang Hijau dan Kacang

- Panjang. Penerbit Absolut, Yogyakarta.
- Badan Ketahanan Pangan Republik Indonesia. 2018. Konsumsi Kedelai Nasional 2017. <http://bkp.pertanian.go.id/>. Diakses pada tanggal 12 Mei 2017.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Tanaman Kedelai Berdasarkan Provinsi, 2017.

- Badan Pusat Statistik. 2018. Impor Kedelai Menurut Negara Asal Utama, 2010-2017.
- Burhanudin dan Nurmansyah. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kapur terhadap Pertumbuhan dan Produksi Nilam pada Tanah Merah Kuning. *Litro* volume 21 (2) : 138-144.
- Cahyadi, W. 2007. Kedelai, Khasiat dan Teknologi. Bumi Aksara. Jakarta.
- Djaelani, A. K., Nasrullah dan Sumartono. 2001. Interaksi $g \times e$, adaptabilitas dan stabilitas galur-galur kedelai dalam uji multilokasi. *Jurnal Ilmiah Zuriat*. 12(1): 27–33.
- Dwidjoseputro. 1985. Fisiologi Pertumbuhan Tanaman. Rajawali Pers. Jakarta.
- Fachrudin, L. 2004. Budidaya Kacang-kacangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Felix, S. N. 2011. Analisis logam berat dan unsur hara debu vulkanik gunung sinabung Kabupaten Karo Sumatera Utara. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak dipublikasikan).
- Fiantis. 2006. Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis Gunung Talang dan Pengaruhnya Terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat Non - Kristalin. Universitas Andalas. Padang.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.
- Goodwin, T. W. dan E. I. Mercer. 1983. *Introduction to Plant Biochemistry*. Pergamon Press. Oxford.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, G. B. Hong dan H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hanafiah dan Kemas Ali. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Hanum, C. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai yang diasosiasikan dengan Rhizobium pada zoan iklim kering E (Klasifikasi Oldeman). *Bionatura* 12(3): 176-183
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo. Jakarta.
- Hartatik, W, Husnain, Ladiyani, R. Widowati. 2015. Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 9(2): 107-120
- Heddy, S. 1987. *Biologi Pertanian*. Rajawali Press. Jakarta.
- Hidayat. 1985. *Morfologi Tanaman Kedelai*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Humphries, E. C. dan A. W. Wheler. 1963. *Annu. Rev. Plant Physiol*. Dalam *Fisiologi Tanaman Budidaya* ed. Gardner, F. P. ; R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Terjemahan : Herawati Susilo. UI Press, Jakarta.
- Ismail, I. G. dan S. Effendi. 1993. *Pertanaman kedelai pada lahan kering*. Balai Penelitian Tanaman Pangan dan Balai Penelitian Perkebunan Sembawa. Bogor.
- Ismunaji, M. 1979. Peranan kalium dalam peningkatan produksi tanaman pangan: Kalium dan Tanaman Pangan. Edisi khusus No. 2. LP3. Bogor.
- Kamil. 1986. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya. Padang.
- Kartasapoetra, A. G. 1988. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Bina Aksara. Jakarta. 196 hlm.
- Khairulya D, Sudradjat. 2016. Penggunaan BIOST untuk mengurangi dosis pupuk tunggal NPK pada tanaman kelapa sawit umur dua tahun. *J Agrovigor* 9(1):1-10.
- Kusnadi *et al*. 2003. *Mikrobiologi*. JICA-IMSTEP. Bandung
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Gr Persada. Jakarta.

- Lamina. 1989. Kedelai dan Pengembangan. CV. Simpex. Jakarta.
- Lingga, P. 2004. Petunjuk Menggunakan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Margaretha. 2002. Pengaruh molybdenum terhadap nodulasi dan hasil kedelai yang diinokulasi rhizobium pada tanah ultisol. *Jurnal MAPETA*. 10(2): 4-7.
- Marianah, L. 2013. Analisa Pemberian *Trichoderma* sp. Terhadap pertumbuhan kedelai. Karya Tulis Ilmiah. Balai Pelatihan Pertanian. Jambi
- Marsono dan Sigit P. 2005. Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi. Penebar swadaya. Jakarta
- Meirina, T., S Darmanti dan S Haryanti. 2007. Produktivitas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill var. Lokon) yang diperlakukan dengan Pupuk Organik Cair Lengkap pada Dosis dan Waktu Pemupukan yang berbeda. *Jurnal Jurusan Biologi MIPA UNDIP*. Semarang. Hal 1-14.
- Mesak dan Hendra. 2010. Bertani Organik Dengan Teknologi Biofob. Andy. Yogyakarta.
- Mimbar. 2004. Mekanisme Fisiologi dan Pewarisan Sifat Toleransi Tanaman Kedelai (*Glycine max*(L) Merrill) Terhadap Intensitas Cahaya Rendah. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor. 103hal
- Muhidin. 2000. Evaluasi toleransi beberapa galur/varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap cekaman aluminium. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Musaddad, A. 2008. Teknologi produksi kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Nurhasanah, Z. 2011. Efektivitas amelioran abu vulkanik merapi dalam sifat kimia tanah ultisol dan pertumbuhan kedelai. Skripsi Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Novizan. 2007. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis., Pulung., A.G. Amrah., A. Munawar., G.O.B. Hong., dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Purwono, L dan Purnamawati. 2007. Budidaya Tanaman Pangan. Penerbit Agromedia. Jakarta.
- Purwono M.S. dan Purnamawati, H. 2009. Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rao, S. 1994. Mikroba Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Refliaty, G.T dan Hendriansyah. 2011. Pengaruh pemberian kompos sisa biogas kotoran sapi terhadap perbaikan beberapa sifat fisik ultisol dan hasil kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill). *Jurnal Hidrolitan*, volume 2 (3).
- Rostaman, T., A. Kasno dan L. Anggria. 2012. Perbaikan Sifat Tanah dengan Dosis Abu Vulkanik Pada Tanah Oxisols. Disampaikan pada Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi. 29-30 Juni 2012. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Rukmana, R. dan Y. Yuniarsih. 1996. Kedelai: Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono. ITB Press. Bandung.
- Sediyarso, M. dan S. Suping. 1987. Pengaruh Abu Galunggung terhadap Tanah Pertanian. Pusat Penelitian Tanah. Bogor.

- Simamora, Suhutdan Salundik. 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Soemarno. 1991. Kedelai dan Cara Budidayanya. CV. Yasaguna (anggota IKAPI). Jakarta.
- Soematmadja, M. 1986. Peningkatan Produksi Kedelai Varietas Unggul Kacang-kacangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Soemaatmadja, M. I. Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung dan Yuswadi. 1999. Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Hal: 78.
- Soepardi, G. 1982. Sifat dan Ciri Tanah. Departmen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Sudaryo dan Sutjipto. 2009. Identifikasi dan penentuan logam berat pada tanah di daerah Cangkringan, Kabupaten Sleman dengan metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat. Disampaikan pada Seminar Nasional V SDM Teknologi Nuklir. 5 November 2009. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir. Yogyakarta.
- Suprpto, H. S. 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susetya, D. 2013. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Sutriana, R. 2002. Pupuk dan Pemupukan. Medyatama Perkasa. Jakarta.
- Tombe. 2010. Perkenalan Pupuk Hayati Biotriba. <http://bioob.blogspot.co.id/2010/05/p-erkenalkan-pupuk-hayati-biotriba-bt2.html>. Diakses 16 desember 2016
- _____. 2010. Biotriba. <http://www.meori-agro.co.id/artikel/biotriba.html>. Diakses 16 desember 2016
- Inceptisol Jatinangor. Jurnal Kultivasi, volume 16(2) : 1-5
- Yuliarti,N. 2007. Media tanam pupuk untuk anthurium daun. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Zuraida. 1999. Penggunaan abu volkan sebagai amelioran pada tanah gambut dan pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan jagung. Thesis Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Wahyudin, A dan Fiky Y. W. 2017. Respons Tanaman Kedelai (Glycine Max) Varietas Wilis Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk N, P, K, Dan Pupuk Guano Pada Tanah