



AGRILAND

Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>

Perbandingan pemberian bahan organik terhadap pertumbuhan, produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dan P tersedia pada tanah subsoil Ultisol

Comparison of organic matter on growth, the production of soybean (*Glycine max* L. Merrill) and P available on Ultisol subsoil

Irfan Firmansyah^{1*}, Chairani Siregar², Rahmad Setia Budi²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara
Jl. Karya Wisata Gedung Johor Medan – 20144, Indonesia Email: [f irfan@yahoo.com](mailto:firfan@yahoo.com)

²Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung
Johor Medan – 20144, Indonesia Email: chairanichairani@fp.uisu.ac.id; rsbudi@fp.uisu.ac.id

*Corresponding Author Email: f irfan@yahoo.com

ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati dan komoditas pertanian penting Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan pemberian bahan organik terhadap pertumbuhan, produksi tanaman kedelai, dan P tersedia tanah subsoil Ultisol. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan Johor. Ketinggian tempat ± 25 mdpl, dengan topografi datar. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor perlakuan yang diteliti yaitu perbandingan bahan organik dan varietas yang diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberian perbandingan bahan organik 3 kg/polibeg kompos jerami padi + 2 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi kedelai serta kandungan P-tersedia tanah subsoil Ultisol. Varietas kedelai yang mampu tumbuh dan produksi lebih baik adalah varietas Deja 1 dibandingkan varietas Anjasmoro dan Dega 1. Interaksi perlakuan antara perbandingan bahan organik 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah dengan varietas Deja 1 mampu meningkatkan jumlah polong kedelai, sedangkan interaksi perlakuan antara perbandingan bahan organik 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah dengan varietas Dega 1 mampu meningkatkan kandungan P-tersedia tanah subsoil Ultisol.

Kata Kunci: kedelai, ultisol, bahan organik, varietas

ABSTRACT

Soybean is one of the important sources of vegetable protein and agricultural commodities in Indonesia. This study aims to determine the effect of comparison of the provision of organic matter on growth, soybean crop production, and P available subsoil Ultisol soil. This research was carried out in the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Islamic University of North Sumatra, Medan Johor. Altitude ± 25 meters above sea level, with flat topography. This study used a factorial randomized block design with 2 treatment factors studied, namely the comparison of organic matter and varieties repeated three times. The results showed that the comparison of organic materials of 3 kg/polybag straw compost + 2 kg/polybag compost cow manure + 5 kg of soil was able to increase plant growth and soybean production as well as the content of P-available subsoil Ultisol soil. Soybean varieties that are able to grow and produce better are Deja 1 varieties compared to Anjasmoro and Dega 1 varieties. Interaction of treatment between the ratio of organic matter 3.5 kg/polybag straw compost + 1.5 kg/polybag compost cow manure + 5 kg soil with Deja 1 variety able increasing the number of soybean pods, while the interaction of treatments between the ratio of organic matter 3.5 kg/polybag straw compost + 1.5 kg/polybag compost cow manure + 5 kg soil with Dega 1 variety is able to increase the P-available content of Ultisol subsoil.

Keywords: soybean, ultisols, organic matter, varieties

Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu sumber protein nabati dan komoditas pertanian penting Indonesia. Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kedelai nasional tahun 2014 sebanyak mencapai 892.6 ribu ton biji kering, naik 14.44 persen atau 112.61 ribu ton dibanding 2013 sebesar 779.99 ribu ton. Data dari Dewan Kedelai Nasional menyebutkan kebutuhan konsumsi kedelai dalam negeri tahun 2014 sebanyak 2.4 juta ton sedangkan sasaran produksi kedelai tahun 2014 hanya 892.6 ribu ton. Masih terdapat kekurangan pasokan (defisit) sebanyak satu juta ton lebih (Departemen Pertanian, 2014).

Produksi dan luas lahan kedelai untuk Provinsi Sumatera Utara dari tahun 2010 sampai 2016. Tahun 2010 luas panen 7.803 (ha) produksi 9.438 (ton), tahun 2011 luas panen 11.413 (ha) produksi 11.425 (ton), tahun 2012 luas panen 5.475 (ha) produksi 5.419 (ton), tahun 2013 luas panen 3.126 (ha) produksi 3.229 (ton) (BPS, 2014). Tahun 2015 luas panen 5.303 (ha) produksi 6.549 (ton), tahun 2016 luas panen 3.956 (ha) produksi 5.062 (ton) (BPS, 2017). Produksi kedelai menurun dikarenakan luasan lahan kedelai berkurang, produksi kedelai menurun dan juga berkurangnya petani kedelai di Sumatera Utara.

Varietas unggul kedelai di Indonesia diciptakan untuk beragam tujuan. Sampai dengan tahun 2016, pemerintah telah melepas 83 varietas unggul kedelai. Varietas-varietas tersebut mempunyai keragaman keunggulan dan karakteristik, baik karakteristik morfologi maupun agronomi. Keunggulan suatu varietas dapat dinilai berdasarkan potensi hasil, umur masak, ukuran biji, mutu biji, ketahanan terhadap cekaman biotik atau abiotik, dan lingkungan adaptasi (Susanto dan Nugrahaeni, 2017).

Tanah ultisol termasuk jenis tanah yang ada di Indonesia dengan menempati areal yang paling luas setelah Inceptisol. Mengingat sebarannya yang sangat luas, tanaman kedelai mempunyai prospek yang cukup besar untuk dikembangkan di tanah Ultisol asal dibarengi dengan pengelolaan tanaman dan tanah yang tepat. Umumnya tanah tersebut mempunyai pH yang sangat

masam hingga agak masam, yaitu sekitar 4.1-5.5 (Subagyo *et al.*, 2000).

Menurut Hardjowigeno (2002) Sub Soil merupakan lapisan di bawah lapisan Top Soil. Umumnya memiliki tingkat kesuburan yang lebih rendah dibandingkan Top Soil, baik dalam sifat fisik, kimia, ataupun biologi tanah. Namun dibalik sifatnya yang kurang baik, sebenarnya Sub Soil dapat menjadi alternatif untuk menggantikan peran Top Soil sebagai media tanam. Hal ini dikarenakan Sub Soil relatif lebih banyak tersedia dan dijumpai dalam jumlah yang cukup besar serta tidak terbatas di lapangan. Dibandingkan dengan Top Soil yang berangsur-angsur semakin menipis dan sulit didapatkan karena terkikis akibat erosi atau penggunaannya yang terus menerus sebagai media tanam.

Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai di tanah masam dapat dilakukan melalui pengelolaan tanaman yang sesuai. Tisdale *et al.* (1993) menyebutkan bahwa bahan organik merupakan komponen penting dalam mengelola tanah masam seperti Ultisol. Pemberian bahan organik seperti pupuk kandang dan kompos jerami padi dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya menahan air, serta memperbaiki permeabilitas tanah. Pemberian bahan organik ini juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, seperti meningkatkan porositas tanah (Adimihardja *et al.*, 2000).

Diantara jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, pupuk kandang sapi dapat memberikan beberapa manfaat yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, mengemburkan tanah, memperbaiki tekstur tanah, meningkatkan porositas dan komposisi mikroorganisme dalam tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman (Melati dan Andriyani, 2005).

Jerami padi adalah sumber bahan organik yang tersedia setelah panen padi dengan jumlah yang cukup besar, akan tetapi pemanfaatan jerami padi selama ini hanya digunakan pada tanah sawah saja. Sedangkan beberapa tanah seperti Ultisol, masih sangat membutuhkan penambahan bahan organik untuk meningkatkan kandungan unsur haranya (Darmawan *et al.*, 2017).

Kompos jerami padi memiliki kandungan hara setara dengan 41.3 kg

Urea, 5.8 kg SP36, dan 89.17 kg KCl/t kompos atau total 136.27 kg NPK/t kompos kering. Jumlah hara ini kurang lebih dapat memenuhi lebih dari setengah kebutuhan pupuk kimia petani. Di tingkat nasional, potensi nilai hara dari kompos jerami adalah setara dengan 1.09 juta ton Urea, 0.15 juta ton SP36, dan 2.35 juta ton KCl atau total 3.6 juta ton NPK (BPBPI, 2009).

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan bahan organik dan varietas kedelai terbaik yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai serta P-tersedia tanah subsoil Ultisol agar nantinya dapat menjadi tanaman komoditas utama Indonesia untuk dipasarkan di Mancanegara.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Gedung Johor, Medan, Sumatera Utara pada ketinggian tempat \pm 25 mdpl dengan jenis tanah Sub soil Ultisol dari bulan Januari-Mei 2019.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor yang diteliti dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor Pertama adalah pemberian bahan organik berupa kompos jerami padi + kompos kotoran sapi + tanah (J) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: 2.5 kg/polibeg + 2.5 kg/polibeg + 5 kg (J1), 3 kg/polibeg + 2 kg/polibeg + 5 kg (J2), 3.5 kg/polibeg + 1.5 kg/polibeg + 5 kg (J3), 4 kg/polibeg + 1 kg/polibeg + 5 kg (J4). Faktor kedua adalah varietas kedelai (V) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: Anjasmoro (V1), Dega 1 (V2), Deja 1 (V3). Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah polong (buah), bobot polong (g), bobot kering biji (g) dan P-tersedia (%).

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik dan beberapa varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 35 hari setelah tanam (HST), sedangkan Interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 35 HST (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik

berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai umur 35 HST. Tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 kg/polibeg kompos jerami padi + 2 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg (J2), yaitu 47.89 cm, dan terendah pada perlakuan 2.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 2.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg (J1), yaitu 38.39 cm.

Varietas kedelai juga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 35 HST (Tabel 1). Tanaman tertinggi dijumpai pada perlakuan varietas Anjasmoro (V1), yaitu 54.63 cm, dan terendah pada perlakuan varietas Dega 1 (V2), yaitu 39.21 cm.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan bahan organik dan beberapa varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kedelai pada umur 35 HST, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang tanaman kedelai pada umur 35 HST (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa diameter batang kedelai tertinggi dijumpai pada perlakuan perbandingan bahan organik 4 kg/polibeg kompos jerami padi + 1 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 (J4), yaitu 0.88 cm, dan terendah pada perlakuan perbandingan bahan organik 2.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 2.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 (J1), yaitu 0.67 cm.

Tabel 1 menunjukkan pula bahwa varietas tanaman kedelai berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kedelai pada umur 35 HST. Diameter batang tertinggi dijumpai pada varietas Deja 1 (V3), 0.94 cm, dan terendah pada varietas Dega 1 (V2), yaitu 0.73 cm.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik dan beberapa varietas kedelai serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kedelai (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kedelai. Jumlah polong terbanyak dijumpai pada perlakuan perbandingan bahan organik 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg (J3), yaitu 192.00 buah,

dan terendah pada perlakuan 2.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 2.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg (J1), yaitu 156.67 buah.

Tabel 1 menunjukkan pula bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kedelai. Jumlah polong terbanyak dijumpai pada varietas Deja 1 (V3), yaitu 244.67 buah, dan terendah pada varietas Dega 1 (V2), yaitu 118.25 buah.

Interaksi antara kedua perlakuan juga berpengaruh nyata terhadap jumlah polong

tanaman kedelai (Tabel 1). Jumlah polong terbanyak diperoleh pada perlakuan interaksi antara 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah dengan varietas Deja 1 (J3V3), yaitu 297.33 buah, sedangkan jumlah polong terendah diperoleh pada perlakuan interaksi antara 2.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 2.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah dengan varietas Dega 1 (J1V2), yaitu 107.00 buah.

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah polong, bobot polong, bobot kering biji kedelai dan P-tersedia tanah subsoil Ultisol dengan perlakuan perbandingan bahan organik dan varietas kedelai

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (cm)	Jumlah Polong (Buah)	Bobot Polong (g)	Bobot Kering Biji (g)	P-tersedia (%)
Bahan Organik						
J ₁	38.39b	0.67b	156.67b	415.08b	48.44b	179.62a
J ₂	47.89a	0.85a	189.44b	450.00a	57.72b	153.34a
J ₃	46.50a	0.84ab	192.00a	450.45a	62.39a	154.09a
J ₄	45.17ab	0.88a	190.44a	456.83a	60.61a	120.52b
Varietas						
V ₁	54.63a	0.76ab	183.50b	445.18b	62.71a	141.27
V ₂	39.21b	0.73b	118.25c	376.57c	39.25b	157.99
V ₃	39.63b	0.94a	244.67a	507.52a	69.92a	156.42
Interaksi						
J ₁ V ₁	51.00	0.71	171.30de	429.70	59.50	167.98abc
J ₁ V ₂	31.83	0.55	107.00f	365.37	27.00	188.72ab
J ₁ V ₃	32.33	0.74	191.67cde	450.17	58.83	182.17ab
J ₂ V ₁	57.67	0.76	188.00cde	450.90	71.50	111.41f
J ₂ V ₂	44.00	0.84	141.00ef	399.37	34.33	190.99a
J ₂ V ₃	42.00	0.95	239.33bc	499.73	67.33	157.61abcd
J ₃ V ₁	59.17	0.81	169.67de	428.10	60.00	167.98abc
J ₃ V ₂	37.83	0.71	109.00f	367.27	53.67	138.73def
J ₃ V ₃	42.50	1.00	297.33a	555.97	73.50	155.55cde
J ₄ V ₁	50.67	0.76	205.00bcd	472.03	59.83	117.71f
J ₄ V ₂	43.17	0.82	116.00f	374.27	42.00	113.51f
J ₄ V ₃	41.67	1.06	250.33ab	524.20	80.00	130.33ef

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan tanpa diikuti oleh huruf pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

J1: 2.5 kg/polibeg + 2.5 kg/polibeg + 5 kg; J2: 3 kg/polibeg + 2 kg/polibeg + 5 kg; J3: 3.5 kg/polibeg + 1.5 kg/polibeg + 5 kg; J4: 4 kg/polibeg + 1 kg/polibeg + 5 kg.

V1: Varietas Anjasmoro; V2: Varietas Dega 1; V3: Varietas Deja 1.

Hasil analisis sidik ragam perbandingan bahan organik dan varietas menunjukkan bahwa perlakuan kedelai berpengaruh nyata terhadap bobot

polong tanaman kedelai, sedangkan interaksi antara kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot polong tanaman kedelai (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot polong tanaman kedelai. Bobot polong tanaman kedelai terberat dijumpai pada perlakuan perbandingan bahan organik 4 kg/polibeg kompos jerami padi) + 1 kg/polibeg kompos kotoran sapi) + 5 kg tanah (J4), yaitu 456.83 g, dan terendah pada perlakuan 2.5 kg/polibeg kompos jerami padi) + 2.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah (J1), yaitu 415.08 g.

Tabel 1 menunjukkan pula bahwa perlakuan beberapa varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap bobot polong tanaman kedelai. Bobot polong kedelai terberat dijumpai pada varietas kedelai Deja 1 (V3), yaitu 507.52 g, dan terendah pada varietas kedelai Dega 1 (V2), yaitu 376.57 g.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik dan varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap bobot kering biji tanaman kedelai, sedangkan interaksi antara kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering biji kedelai (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot kering biji kedelai. Bobot kering biji kedelai terberat dijumpai pada aplikasi perbandingan bahan organik 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah (J3), yaitu 62.39 g, dan terendah pada aplikasi perbandingan bahan organik 2.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 2.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah (J1), yaitu 48.44 g.

Varietas kedelai juga berpengaruh nyata terhadap bobot kering biji kedelai (Tabel 1). Bobot biji kering kedelai terberat dijumpai pada varietas Deja 1 (V3), yaitu 69.92 g, dan terendah pada varietas Dega 1 (V2), yaitu 39.25 g.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik, dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap P-tersedia tanah subsoil

Ultisol, sedangkan varietas berpengaruh tidak nyata terhadap P-tersedia tanah subsoil Ultisol (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan bahan organik berpengaruh nyata terhadap P-tersedia tanah subsoil Ultisol. P-tersedia tanah subsoil Ultisol tertinggi dijumpai pada kombinasi bahan organik 2.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 2.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah (J1), yaitu 179.62%, dan terendah pada kombinasi bahan organik 4 kg/polibeg kompos jerami padi + 1 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah (J4), yaitu 120.52%.

Perlakuan varietas tanaman kedelai berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan P-tersedia tanah subsoil Ultisol (Tabel 1). Hal ini disebabkan varietas kedelai bukan merupakan bahan organik yang mampu menyumbang P-tersedia di dalam tanah.

Tabel 1 menunjukkan pula bahwa interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap kandungan P-tersedia tanah subsoil Ultisol. P-tersedia tanah subsoil Ultisol tertinggi dijumpai pada interaksi perlakuan antara kombinasi bahan organik 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah dengan varietas Dega 1 (J2V2), yaitu 190.99%, sedangkan kandungan P-tersedia tanah subsoil Ultisol terendah diperoleh pada interaksi perlakuan antara kombinasi bahan organik 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah dengan varietas Anjasmoro (J2V1), yaitu 111.41%.

Kesimpulan

Pemberian perbandingan bahan organik 3 kg/polibeg kompos jerami padi + 2 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi kedelai serta kandungan P-tersedia tanah subsoil Ultisol.

Varietas kedelai yang mampu tumbuh dan produksi lebih baik adalah varietas Deja 1 dibandingkan varietas Anjasmoro dan Dega 1.

Interaksi perlakuan antara perbandingan bahan organik 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah dengan varietas Deja 1 mampu meningkatkan

jumlah polong kedelai, sedangkan interaksi perlakuan antara perbandingan bahan organik 3.5 kg/polibeg kompos jerami padi + 1.5 kg/polibeg kompos kotoran sapi + 5 kg tanah dengan varietas Dega 1 mampu meningkatkan kandungan P-tersedia tanah subsoil Ultisol.

Daftar Pustaka

- Adie M.M., Krisnawati A. 2016. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. Hal 52-63.
- Adimihardja, A., Juarsah, I., Kurnia, U. 2000. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis dan Takaran Pupuk Kandang Terhadap Produktivitas Tanah Ultisol Terdegradasi di Desa Batin, Jambi. Hlm 303-319 dalam Prosiding Seminar Sumberdaya Lahan, Iklim, dan Pupuk. Buku II. Lido, 6-8 Desember 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Adisarwanto. 2013. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 8-16.
- BPBPI. 2009. Kandungan Jerami Padi. Serial Online (<http://isroi.com/pemanfaatan-jerami-padi-sebagai-pupuk-organik/html>). Diakses pada Tanggal 14 Desember 2018. Pukul 09:30 WIB. Medan.
- BPS. 2014. Produksi Tanaman Kedelai di Sumatera Utara. (Jurnal). Jurusan Agroteknologi FP USU 5(2).
- BPS. 2017. Produksi Tanaman Kedelai di Sumatera Utara. Serial Online (<http://www.medanbisnisdaily.com/news/read/2017/09/30/320633/produksi-kedelai-sumut-capai-8-618-ton/>). Diakses Pada Tanggal 16 Desember 2018. Pukul 08:35 WIB. Medan.
- Bertham, R.Y.H. 2002. Respon Tanaman Kedelai Terhadap Pemupukan Fosfor dan Kompos Jerami Pada Tanah Ultisol. Jurnal ilmu-ilmu pertanian indonesia. 4(2): 78-83.
- Darmawan, R., Adiwirman, Dini, R.I. 2017. Aplikasi Kompos Jerami Padi Dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). (Jurnal). Fakultas Pertanian Universitas Riau. 5(2).
- Departemen Pertanian. 2009. Kompos Jerami Padi. Serial Online (http://isroi.com/pemanfaatan_jerami_padi_sebagai_pupuk_Organik/html). Diakses Pada Tanggal 14 Desember 2018. Pukul 23:27 WIB. Medan.
- Departemen Pertanian. 2014. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai. (Jurnal). Jurusan Agroteknologi FP USU 5(2).
- Fitriatin, B.N., Yuniarti, A., Turmuktini, T., Ruswandi, F.K.. 2014. The effect of phosphate solubilizing microbe producing growth regulators on soil phosphate, growth and yield of maize and fertilizer efficiency on Ultisol. Eurasian J. of Soil Sci. Indonesia: 101-107.
- Hanafiah, A.K. 2010. Dasar-dasar Ilmu Tanah, Jakarta. Rajawali Pers. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2002. Ilmu Tanah. Akademika Presindo, Jakarta.
- Hartatik, Widowati, 2016. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Serial Online (file:/C:/Users/Acer/Documents/CyberLink/literatur/Pupuk_Organik_dan_Pupuk_Hayati.pdf). Diakses Pada Tanggal 12 Desember 2018. Pukul 24:08 WIB. Medan.
- Melati, M., Andriyani, W. 2005. Pengaruh pupuk kandang dan pupuk hijau *Calopogonium mucunoides* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai panen muda yang dibudidayakan secara organik. Bul. Agron. 33(2): 8-15.
- Nursyamsi, D. 2006. Kebutuhan hara kalium tanaman kedelai. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 6(2): 71-78.
- Riawati, Rasyad, A., Wardati. 2016. Respon empat varietas kedelai (*Glycine Max* (L.)Merril) terhadap pemberian beberapa dosis pupuk fosfor. Jurnal Jurusan Agroteknologi FP Universitas Riau, 3(1).
- Subagyo, H., Suharta, N., Siswanto, A.B. 2000. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. Hal. 21-66 dalam Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Susanto, G.W.A., Nugrahaeni, N. 2017. Pengenalan dan karakteristik varietas unggul kedelai. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi: 1-2.
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D. 1993. Soil fertility and fertilizers. MacMillan Publishing Company. New York.

