

## Paket Pemupukan Kedelai pada Lahan Kering Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara

### *Fertilization Package of Soybean on Dry Land in South Konawe, Southeast Sulawesi*

Abdul Wahab<sup>1</sup>, A.M. Adnan<sup>2</sup>, Sarjoni<sup>1</sup>, dan Siti Rahmah Karimuna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara  
Jl. Prof. Muh. Yamin No. 89, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia  
Email: [abdulwahab\\_kdi@yahoo.com](mailto:abdulwahab_kdi@yahoo.com)

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan  
Jl. Merdeka No.147, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

---

Naskah diterima 29 November 2018, direvisi 28 Maret 2019, disetujui diterbitkan 1 April 2019

---

#### **ABSTRACT**

The increases of national soybean demands could not be met by the present soybean production, therefore a great quantity of the grains must be imported. In order to increase the national soybean production, expansion of the planting areas and/or increase the productivity had been suggested. This research was aimed to obtain an optimum specific location fertilization rate for dry land farming of South Konawe, Southeast Sulawesi. The research was carried out in Ahuanguria Village, Baito Subdistrict, South Konawe Regency, Southeast Sulawesi, from January to December 2017. The research used a randomized block design consisted of five fertilizer treatments, namely P0 = no fertilizer (control); P1 = NPK 225 kg/ha + urea 25 kg/ha + organic fertilizer 2 t/ha + dolomite 0.65 t/ha; P2 = NPK 200 kg/ha + urea 25 kg/ha + organic fertilizer 2 t/ha + dolomite 0.65 t/ha (recommended rate); P3 = NPK 175 kg/ha + urea 25 kg/ha + organic fertilizer 2 t/ha + dolomite 0.65 t/ha; P4 = NPK 150 kg/ha + urea 25 kg/ha + organic fertilizer 2 t/ha + dolomite 0.65 t/ha; and P5 = NPK 100 kg/ha + urea 25 kg/ha + organic fertilizer 2 t/ha + dolomite 0.65 t/ha. Each treatment was practiced by four cooperative farmers. Results showed that plant growth including plant height, stem diameter, number of leaves, and number of branches each was relatively the same among fertilizer treatments, except that it was much lower for the control plot. The P1 fertilizer treatment was able to promote an optimum plant growth and grain yield.

Keywords: Soybean, fertilization, dry land.

#### **ABSTRAK**

Konsumsi kedelai terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Di sisi lain, produksi kedelai di dalam negeri belum mampu menutupi semua kebutuhan sehingga sebagian besar harus diimpor. Cara yang dapat ditempuh dalam meningkatkan produksi kedelai adalah melalui perluasan areal tanam dan/atau peningkatan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan paket teknologi pemupukan spesifik lokasi kedelai pada lahan kering Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Penelitian dilakukan di Desa Ahuanguria, Kecamatan Baito, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara pada bulan Januari sampai Desember 2017. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima

perlakuan paket teknologi pemupukan, yaitu P0 = tanpa pupuk (kontrol); P1 = NPK 225 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha; P2 = NPK 200 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha (rekomendasi); P3 = NPK 175 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha; P4 = NPK 150 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha; dan P5 = NPK 100 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha. Setiap penerapan paket teknologi pemupukan melibatkan empat petani kooperator sebagai ulangan. Hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan jumlah cabang relatif sama antarpaket pemupukan, kecuali kontrol. Paket pemupukan P1 merupakan perlakuan yang mampu memberikan hasil terbaik dengan komponen pertumbuhan yang optimal.

Kata kunci: Kedelai, paket pemupukan, lahan kering.

#### **PENDAHULUAN**

Di Indonesia, kedelai lebih banyak digunakan sebagai bahan baku tempe dan tahu dengan tingkat konsumsi masing-masing 7,35 kg dan 7,87 kg/kapita/tahun (Pusdatin Kementan 2017). Permintaan terhadap sumber protein nabati ini terus meningkat seiring dengan bertambahnya kebutuhan sehingga sebagian besar kedelai harus diimpor karena produksi dalam negeri belum mencukupi (Pusdatin Kementan 2015). Peningkatan kebutuhan kedelai disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk, membaiknya ekonomi dan daya beli masyarakat, serta meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi pangan bergizi (Zakiah 2011).

Produksi kedelai antara lain dapat ditingkatkan melalui penambahan luas areal tanam (Aldillah 2014). Dalam hal ini, tantangan yang dihadapi adalah terbatasnya lahan yang dapat digunakan untuk pengembangan kedelai karena bersaing dengan komoditas palawija lainnya yang lebih kompetitif (Atman 2009).

Sulawesi Tenggara merupakan salah satu daerah pengembangan kedelai dengan luas lahan 372.277 ha (Hikmatullah dan Suryani 2014). Lahan yang tersedia untuk budidaya kedelai umumnya marginal dan tingkat kemasaman tanah yang tinggi (Sarawa *et al.* 2014). Tanah masam mempunyai kandungan Al yang tinggi, pH rendah, dan ketersediaan hara esensial rendah (Hasibuan *et al.* 2018), kawat hara P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mo, dan B, mineralisasi, dan nitrifikasi sangat lambat (Bougnom *et al.* 2009; Kanev 2011).

Upaya peningkatan produksi kedelai pada tanah dengan karakter tersebut tidak cukup hanya dengan pemberian pupuk karena tidak efektif jika pH tanah di bawah 4,5. Pada lahan kering masam diperlukan bahan pembenah tanah/amelioran kapur, bahan organik atau pupuk organik, dan pupuk mineral (Hasibuan *et al.* 2018).

Penggunaan pupuk organik meningkatkan daya dukung lahan, efisiensi penggunaan pupuk anorganik, dan kandungan bahan organik di tanah (Hartatik *et al.* 2015), mempertahankan kualitas fisik tanah melalui pembentukan pori tanah, pemantapan agregat tanah melalui fungsi *buffer* (penyangga) dan menahan lengas tanah, memberikan nutrisi, memperbaiki struktur tanah, menahan kapasitas air (Abiven *et al.* 2009), serta memperbaiki sifat kimia dan kesuburan biologi tanah (Scotti *et al.* 2013).

Budidaya kedelai memerlukan pemupukan optimal (Manshuri 2012) dan berimbang agar dapat menghindari kekerasan tanah, tersedianya kadar air tanah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Roidah 2013). Menurut Arizka *et al.* (2013), aplikasi pupuk NPK majemuk berperan penting dalam budidaya kedelai karena dapat meningkatkan hasil. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan paket teknologi pemupukan spesifik lokasi pada tanaman kedelai pada lahan kering Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Ahuanguria, Kecamatan Baito, Kabupaten Konawe Selatan, dengan pertimbangan daerah tersebut merupakan salah satu sentra pengembangan kedelai di Sulawesi Tenggara dan memiliki lahan kering yang cukup potensial untuk pengembangan kedelai. Penelitian menggunakan benih kedelai varietas Anjasmoro, pupuk majemuk NPK (15:15:15), dan dolomit.

Penelitian dilakukan pada Januari-Desember 2017, menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan paket teknologi pemupukan, yaitu P0 = tanpa pupuk (kontrol); P1 = pupuk NPK 225 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha; P2 =

NPK 200 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha (rekomendasi); P3 = NPK 175 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha; P4 = NPK 150 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha; P5 = NPK 100 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha. Setiap paket teknologi melibatkan empat petani kooperator sebagai ulangan. Setiap petani mengaplikasikan paket teknologi pemupukan tersebut pada lahan seluas 0,25 ha.

Dosis kapur yang diaplikasikan disesuaikan dengan hasil pengujian pH tanah di lokasi penelitian. Kebutuhan pupuk menggunakan perangkat alat uji tanah secara cepat dengan PUTK. Pemberian kapur, pupuk anorganik, dan bahan organik sesuai perlakuan. Hasil uji tanah menunjukkan status C rendah (<2 busa), P rendah, K sedang, dan pH rendah. Pengelolaan tanaman meliputi penggunaan benih bermutu atau berlabel, perlakuan benih sebelum tanam, ameliorasi lahan, pengaturan jarak tanam, pemupukan, pengairan, dan pengendalian hama dan penyakit secara terpadu.

Parameter pertumbuhan vegetatif tanaman yang diamati pada saat tanaman berumur 6 minggu setelah tanam (MST) adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan jumlah cabang, sedangkan komponen pertumbuhan generatif tanaman meliputi: umur berbunga 50%, jumlah cabang produktif, bobot polong hampa, bobot 100 biji, dan hasil biji kering. Data hasil pengamatan dianalisis dengan ragam ANOVA (uji F) pada taraf 5%. Apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) pada taraf 5% untuk membandingkan semua perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Vegetatif

Hasil analisis ragam menunjukkan tinggi tanaman kedelai pada perlakuan paket pemupukan P1 rata-rata 68,90 cm, berbeda nyata dengan paket pemupukan P0 (51,08 cm), P2 (59,53 cm), dan P4 (55,93 cm). Tinggi tanaman pada paket pemupukan P3 tidak berbeda nyata dengan paket pemupukan P5 (Tabel 1).

Diameter batang dan jumlah daun pada saat tanaman berumur 6 MST menunjukkan hasil analisis ragam yang sama, dimana perlakuan paket pemupukan P1 memiliki diameter batang 0,68 cm dan jumlah daun rata-rata 15,7 helai, berbeda nyata dengan paket pemupukan lainnya (P0, P2, P3, P4 dan P5). Jumlah cabang pada paket pemupukan P1 tidak berbeda nyata dengan paket pemupukan P2, P3, dan P4, sedangkan antara paket pemupukan P0 dan P5 berbeda nyata. Jumlah cabang antara paket pemupukan P4 dengan paket pemupukan P0 dan P5 juga tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi paket teknologi pemupukan terhadap komponen pertumbuhan vegetatif kedelai saat berumur 6 MST pada lahan kering Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara, 2017.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah cabang (cabang)
P0	51,1 <sup>d</sup>	0,5 <sup>b</sup>	11,8 <sup>b</sup>	3,8 <sup>b</sup>
P1	68,9 <sup>a</sup>	0,7 <sup>a</sup>	15,7 <sup>a</sup>	6,0 <sup>a</sup>
P2	59,5 <sup>bc</sup>	0,6 <sup>a</sup>	14,6 <sup>a</sup>	5,6 <sup>a</sup>
P3	63,2 <sup>ab</sup>	0,7 <sup>a</sup>	14,7 <sup>a</sup>	5,7 <sup>a</sup>
P4	55,9 <sup>cd</sup>	0,6 <sup>a</sup>	14,9 <sup>a</sup>	5,5 <sup>ab</sup>
P5	63,3 <sup>ab</sup>	0,6 <sup>a</sup>	15,5 <sup>a</sup>	4,5 <sup>b</sup>

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT.

Data penelitian menunjukkan komponen pertumbuhan vegetatif tanaman, baik berupa tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, maupun jumlah cabang relatif sama antarpaket pemupukan, kecuali kontrol. Hal ini menunjukkan paket teknologi pemupukan dan ameliorasi mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif kedelai. Selain itu, hara nitrogen yang terdapat pada paket pemupukan berfungsi merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama batang, cabang, dan daun (Zainal *et al.* 2014).

### Pertumbuhan Generatif

Hasil analisis ragam menunjukkan paket pemupukan yang diterapkan tidak berbeda nyata pada umur berbunga dan jumlah cabang produktif, namun pada paket pemupukan P1 tanaman lebih cepat berbunga dan jumlah cabang produktif lebih banyak (Tabel 2).

Hasil analisis ragam pada rasio polong hampa menunjukkan paket pemupukan P1 (2,32%) berbeda nyata dengan paket pemupukan P0, P2, P3, P4, dan P5. Bobot 100 biji pada paket pemupukan P1 berbeda nyata dengan paket pemupukan P0, P4, dan P5, sedangkan pada paket pemupukan P2 tidak berbeda nyata dengan paket pemupukan P3. Bobot 100 biji antara paket pemupukan P3 juga tidak berbeda nyata dengan paket pemupukan P0 dan P5.

Hasil analisis ragam pada parameter hasil biji kering menunjukkan paket pemupukan P1 berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan P0, P2, P3, P4, dan P5. Hasil kedelai antara paket pemupukan P2 tidak berbeda nyata dengan paket pemupukan P4, namun berbeda nyata dengan paket pemupukan P0, P3, dan P5. Di sisi lain, hasil kedelai pada paket pemupukan P3 tidak berbeda nyata dengan paket pemupukan P5, tetapi berbeda nyata dengan paket pemupukan P0.

Lahan kering masam dicirikan oleh pH tanah yang rendah atau bereaksi masam, yang menyebabkan hara

Tabel 2. Pengaruh paket teknologi pemupukan terhadap komponen pertumbuhan generatif kedelai pada lahan kering Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara, 2017.

Perlakuan	Umur berbunga (HST)	Jumlah cabang produktif (cabang)	Polong hampa (%)	Bobot 100 biji (g)	Hasil (t/ha)
P0	38,2	2,6	4,09 <sup>b</sup>	12,4 <sup>b</sup>	0,64 <sup>d</sup>
P1	38,0	3,4	2,32 <sup>a</sup>	15,3 <sup>a</sup>	1,40 <sup>a</sup>
P2	38,2	3,0	4,01 <sup>b</sup>	14,8 <sup>a</sup>	1,23 <sup>b</sup>
P3	38,1	3,2	3,32 <sup>b</sup>	13,9 <sup>ab</sup>	0,91 <sup>c</sup>
P4	38,4	3,0	3,82 <sup>b</sup>	13,1 <sup>b</sup>	1,22 <sup>b</sup>
P5	38,3	3,3	3,51 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	0,86 <sup>c</sup>

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT.

P terikat oleh Al dan Fe (Rochayati dan Dariah 2012). Pemberian kapur dan pupuk organik pada paket pemupukan yang dikaji merupakan upaya untuk meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman kedelai. Pengelolaan hara dan tanaman dengan tepat dapat memberikan hasil yang tinggi pada lahan kering masam (Arsyad dan Purwantoro 2010). Sementara itu, Indrayati dan Umar (2011) membuktikan produktivitas tanah dan tanaman dapat diperbaiki melalui pemberian pupuk organik dan anorganik.

Pemberian pupuk NPK pada berbagai dosis pada penelitian ini memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil kedelai. Hal ini senada dengan penelitian Soelaeman *et al.* (2017) yang menunjukkan tanaman yang dibudidayakan pada lahan kering masam mutlak diberi pupuk NPK. Selain NPK, tanaman kedelai pada penelitian ini juga mendapat tambahan pupuk urea untuk mendukung pertumbuhan pada fase vegetatif dan generatif. Hal ini sejalan dengan penelitian Ikhwan dan Makarim (2012) yang telah membuktikan pemberian pupuk urea sangat menentukan hasil tanaman yang dibudidayakan.

Penambahan bahan organik pada lahan kering masam memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil kedelai. Hal ini didukung oleh penelitian Soelaeman *et al.* (2017) yang mengungkapkan bahan organik diperlukan untuk memperbaiki tingkat kesuburan lahan kering masam. Selain itu, hasil penelitian Subandi dan Wijanarko (2013) menunjukkan bahwa penambahan bahan organik dan kapur pada tanaman kedelai merangsang pertumbuhan secara optimal dan meningkatkan hasil biji.

Perbaikan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman berpengaruh nyata terhadap hasil kedelai. Hal ini senada dengan yang diungkapkan Hapsari dan Adie (2010) bahwa hasil kedelai ditentukan oleh tinggi tanaman, jumlah cabang utama, umur berbunga, hasil biologi, indeks panen, bobot 100 biji, jumlah polong isi,

dan umur polong matang. Lebih lanjut disebutkan bahwa hasil kedelai merupakan karakter kompleks yang ditentukan oleh berbagai komponen hasil dan lingkungan tumbuh.

Paket pemupukan P1 (NPK 225 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha) mampu memberikan hasil terbaik dengan komponen pertumbuhan yang optimal. Diduga kandungan hara N, P, dan K pada paket pemupukan P1 lebih tinggi dibandingkan dengan paket pemupukan lainnya, sehingga hara tersedia bagi tanaman. Untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal, tanaman memerlukan hara N, P dan K dalam jumlah besar dan berperan dalam proses fotosintesis (Wahyudin *et al.* 2017).

Data penelitian menunjukkan peningkatan hasil kedelai juga berkaitan dengan peningkatan jumlah daun tanaman (Tabel 1 dan 2). Hal ini dapat terjadi karena jumlah daun yang semakin meningkat memberi peluang yang lebih besar bagi tanaman menangkap cahaya lebih banyak sehingga berpotensi meningkatkan proses fotosintesis dan asimilat yang ditranslokasikan pada biji (Zainal *et al.* 2014).

## KESIMPULAN

Tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan jumlah cabang kedelai relatif sama antarpaket pemupukan, kecuali kontrol (P0). Paket pemupukan P1 (NPK 225 kg/ha + urea 25 kg/ha + pupuk organik 2 t/ha + dolomit 0,65 t/ha) mampu memberikan hasil terbaik bagi tanaman kedelai dengan komponen pertumbuhan optimal pada lahan kering Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara.

## DAFTAR PUSTAKA

Abiven, S., S. Menasseri, and C. Chenu. 2009. The effect of organic inputs over time on soil aggregate stability - A literature analysis. *Soil Biology and Biochemistry* 41(1): 1-12.

Aldillah, R. 2014. Proyeksi produksi dan konsumsi kedelai Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan* 8(1): 9-23.

Arizka, P.S., N. Nurmauli, dan Y. Nurmiaty. 2013. Efisiensi dosis pupuk NPK majemuk dalam meningkatkan hasil kedelai varietas grobogan. *Jurnal Agrotek Tropika* 1(2): 179-182.

Arsyad, D.M., dan Purwantoro. 2010. Kriteria seleksi dan toleransi galur kedelai pada lahan kering masam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 29(2): 97-103.

Atman. 2009. Strategi peningkatan produksi kedelai di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Tambua* 8(1): 39-45.

Bougnom, B.P., J. Mair, F.X. Etoa, and H. Insam. 2009. Composts with wood ash addition: A risk or a chance for ameliorating acid tropical soils. *Geoderma* 153: 402-407.

Hapsari, R.T., dan M.M. Adie. 2010. Pendugaan parameter genetik dan hubungan antar komponen hasil kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 29(1): 18-23.

Hartatik, W., Husnain, dan L.R. Widowati. 2015. Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 9(2): 107-120.

Hasibuan, H.S., D. Sopandie, Trikoesoemaningtyas, dan D. Wirnas. 2018. Pemupukan N, P, K, dolomit, dan pupuk kandang pada budidaya kedelai di lahan kering masam. *Jurnal Agronomi Indonesia* 46(2): 175-181.

Hikmatullah, dan E. Suryani. 2014. Potensi sumberdaya lahan pulau Sulawesi mendukung peningkatan produksi padi, jagung, dan kedelai. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus* 41-56.

Ikhwan, dan A.K. Makarim. 2012. Respon varietas padi terhadap perendaman, pemupukan dan jarak tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 31(21): 93-99.

Indrayati, L., dan S. Umar. 2011. Pengaruh pemupukan N, P, K dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan sulfat masam bergambut. *Agrista* 15(3): 94-101.

Kanev, V.V. 2011. Dynamics of acid-soluble iron compound in soddy-podzolic soils of the Southern Komi Republic. *Eurasian Soil Science* 44(11): 1201-1214.

Manshuri, A.G. 2012. Optimasi pemupukan NPK pada kedelai untuk mempertahankan kesuburan tanah dan hasil tinggi di lahan sawah. *Iptek Tanaman Pangan* 7(1): 38-46.

[Pusdatin Kementan] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2015. Outlook komoditas pertanian subsektor tanaman pangan, kedelai. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 73 hlm.

[Pusdatin Kementan] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2017. Statistik Pertanian 2017. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 362 hlm.

Rochayati, S., dan A. Dariah. 2012. Pengembangan lahan kering masam, peluang, tantangan dan strategi serta teknologi pengelola. Dalam: A. Dariah *et al.* (Eds). Prospek pertanian lahan kering dalam mendukung ketahanan pangan. Jakarta: IAARD Press. p: 187-204.

Roidah, I.S. 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO* 1(1): 30-42.

Sarawa, A.A. Anas, dan Asrida. 2014. Pola distribusi fotosintat pada fase vegetatif beberapa varietas kedelai pada tanah masam di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos* 4(1): 26-31.

Scotti, R., P. Conte, A.E. Berns, G. Alonzo, and M.A. Rao. 2013. Effect of organic amendments on the evolution of soil organic matter in soils stressed by intensive agricultural practices. *Current Organic Chemistry* 17(24): 2998-3005.

Soelaeman, Y., Maswar, dan U. Haryati. 2017. Pembenaan tanah dan mikroba pelarut P untuk meningkatkan efektivitas pupuk NPK pada jagung di lahan kering masam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 1(1): 45-52.

Subandi, dan A. Wijanarko. 2013. Pengaruh teknik pemberian kapur terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada lahan kering masam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 32(3): 171-178.

Wahyudin, E., F.Y. Wicaksono, A.W. Irwan, Ruminta, dan R. Fitriani. 2017. Respons tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Willis akibat pemberian berbagai dosis pupuk N, P, K, dan pupuk guano pada tanah Inceptisol Jatianangor. *Jurnal Kultivasi* 16(2): 333-339.

Zainal, M., A. Nugroho, dan N.E. Suminarti. 2014. Respon pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada berbagai tingkat pemupukan N dan pupuk kandang ayam. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(6): 484-490.

Zakiah. 2011. Dampak impor terhadap produksi kedelai nasional. *Jurnal Agrisepe* 129(1): 1-10.