

ANALISIS APLIKASI PENGGUNAAN PUPUK KNO₃ PADA BUDIDAYA KEDELAI

Budi Wijayanto¹, Anang Sucahyo²

¹Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang

Jl. Kusumanegara No.2, Yogyakarta, 55167

Email: masbuduw@gmail.com

²Dinas Pertanian dan Pangan, kabupaten Kulonprogo

Jl. Sugiman No.21, Pengasih, Wates, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta 55652

ABSTRACT

One of the commodities that needs to be considered in Galur Subdistrict, Kulon Progo Regency, DIY is soybean, because it experiences a productivity reduction. Soybean productivity decline is a reality of the inability of farmers to produce soybeans with existing planting areas. One of the technologies to overcome the national demand deficit for domestic soybean yields is fertilization with KNO₃ fertilizer.

This research was carried out at five FFS locations in May - August 2018 and the variety used was Grobogan variety. KNO₃ fertilizer is applied by spraying it as a leaf fertilizer. The analysis showed that the KNO₃ fertilization treatment showed more varied and higher productivity results compared to controls. The results of KNO₃ fertilization also show varied results for different locations. From a financial point of view, the KNO₃ fertilization treatment shows more favorable results than those without treatment.

Keywords: Soybean, fertilizing, KNO₃

PENDAHULUAN

Salah satu komoditas yang banyak dilakukan di Kecamatan Galur, Kabupaten Kulon Progo, DIY adalah kedelai. Kedelai merupakan bahan baku makanan yang bergizi seperti tahu dan tempe. Hampir semua lapisan masyarakat menyukai makanan yang terbuat dari kedelai. Bagi petani, tanaman ini penting untuk menambah pendapatan karena dapat segera dijual dan harganya tinggi.

Kedelai merupakan tanaman pangan berupa semak yang tumbuh tegak. Kedelai jenis liar *Glycine ururiencis*, merupakan kedelai yang menurunkan berbagai kedelai yang kita kenal sekarang (*Glycine max* (L) Merril). Berasal dari daerah Manshukuo (Cina Utara). Di Indonesia, yang dibudidayakan mulai abad ke-17 sebagai tanaman makanan dan pupuk hijau. Penyebaran tanaman kedelai ke Indonesia berasal dari daerah Manshukuo

menyebar ke daerah Mansyuria: Jepang (Asia Timur) dan ke negara-negara lain di Amerika dan Afrika.

Di salah satu negara bagian Amerika Serikat, terdapat areal pertumbuhan kedelai yang sangat luas sehingga menghasilkan 57 % produksi kedelai dunia. Di Indonesia, saat ini kedelai banyak ditanam di dataran rendah yang tidak banyak mengandung air, seperti di pesisir Utara Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sulawesi Utara (Gorontalo), Lampung, Sumatera Selatan dan Bali.

Sistematika tanaman kedelai adalah sebagai berikut:

Familia : Leguminosae

Subfamili : Papilionoidae

Genus : Glycine

Species : Glycine max L

Kedelai yang tumbuh secara liar di Asia Tenggara meliputi sekitar 40 jenis. Penyebaran

geografis dari kedelai mempengaruhi jenis tipenya. Terdapat 4 tipe kedelai yakni: tipe Mansyuria, Jepang, India, dan Cina.

Dasar-dasar penentuan varietas kedelai adalah menurut: umur, warna biji dan tipe batang. Varietas kedelai yang dianjurkan yaitu: Otan, No. 27, No.29, Ringgit 317, Sumbing 452, Merapi 520, Shakti 945, Davros, Economic Garden, Taichung 1290, TKG 1291, Clark 1293, Orba 1343, Galunggung, Lokon, Guntur, Wilis, Dempo, Kerinci, Raung, Merbabu, Muria dan Tidar.

Kacang kedelai yang diolah menjadi tepung kedelai secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 kelompok manfaat utama, yaitu: olahan dalam bentuk protein kedelai dan minyak kedelai. Dalam bentuk protein kedelai dapat digunakan sebagai bahan industri makanan yang diolah menjadi: susu, vetsin, kue-kue, permen dan daging nabati serta sebagai bahan industri bukan makanan seperti : kertas, cat cair, tinta cetak dan tekstil.

Sedangkan olahan dalam bentuk minyak kedelai digunakan sebagai bahan industri makanan dan non makanan. Industri makanan dari minyak kedelai yang digunakan sebagai bahan industri makanan berbentuk gliserida sebagai bahan untuk pembuatan minyak goreng, margarin dan bahan lemak lainnya. Sedangkan dalam bentuk lecithin dibuat antara lain: margarin, kue, tinta, kosmetika, insectisida dan farmasi.

Varietas yang banyak digunakan di Kecamatan Galur adalah varietas Grobogan. Varietas ini dilepas tahun 2008 dengan SK Mentan 238/Kpts/SR.120/3/2008 yang merupakan pemurnian populasi lokal Malabar Grobogan (Anonim, 2018a). Rata-rata, produktivitas petani kedelai di Galur 2 ton/

Ha. Secara umum ada penurunan produksi kedelai di Kecamatan Galur (Sudibyo, 2018), seperti tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Penurunan produksi kedelai di Kecamatan Galur

Varietas	2014	2015	2016	2017
Kedelai	-19,12%	-30,12%	16,33%	-18,81%

Sumber : *programa penyuluhan BPP Galur 2018 yang diolah.*

Penurunan produktisi kedelai tersebut sebagai kenyataan akan ketidakmampuan petani untuk menghasilkan kedelai dengan areal tanam yang ada.

Menurut data BPS produksi kedelai dari tahun ke tahun mengalami penurunan signifikan, walaupun terlihat fluktuatif. Selain itu luas areal panen juga mengalami hal yang sama dengan keadaan produksi. Penurunan luas areal tanam dan produksi tanaman kedelai nasional antara lain disebabkan oleh penurunan harga riil kedelai dan adanya persaingan dengan komoditas tanaman lain, yaitu komoditas yang memiliki harga riil lebih tinggi dan segi pemeliharaan lebih tinggi. Penurunan harga riil kedelai dan harga riil komoditas jagung yang lebih tinggi secara bersama-sama menyebabkan penurunan areal tanam dan produksi kedelai (Budi Wijayanto dan Anang Sucahyo, 2018).

Harga riil kedelai impor mengakibatkan penurunan produksi kedelai lokal, sehingga menyebabkan kedelai impor lebih dipilih pasar dan dalam jangka panjang pasti menyebabkan penurunan harga riil kedelai lokal. Hal ini pada akhirnya juga berimplikasi pada keengganan petani untuk menanam kedelai, terutama jika Pemerintah Indonesia tidak segera berupaya untuk menanggulangi penurunan produksi kedelai untuk menjamin kebutuhan dalam negeri Indonesia (Budi Wijayanto dan Anang Sucahyo, 2018).

Penurunan areal tanam dan produksi juga berpengaruh terhadap penurunan produktivitas kedelai di Indonesia. Rata-rata, produktivitas petani kedelai Indonesia hanya mampu menghasilkan 1,2 ton per hektar. Angka tersebut jauh lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas negara-negara penghasil kedelai lainnya seperti Brazil dan Argentina, yang mampu menghasilkan di atas 2 juta ton per hektar kedelai. Penurunan produktivitas kedelai tersebut sebagai kenyataan akan ketidakmampuan petani untuk menghasilkan kedelai dengan areal tanam yang ada (Budi Wijayanto dan Anang Sucahyo, 2018).

Sebagian besar kebutuhan kedelai banyak digunakan untuk kebutuhan konsumsi bahan pangan bagi manusia dalam bentuk olahan seperti tahu, tempe, kecap, tauco dan susu kedelai. Sementara itu, selebihnya adalah untuk kebutuhan non pangan, seperti industri pakan ternak, benih, manufaktur dan banyak yang tidak terpakai. Jika dibandingkan, kebutuhan untuk pemenuhan bahan makanan sebesar 78,73%, sementara untuk bahan non pangan sebesar 0,36, untuk industri pakan ternak, 1,43% untuk pembenihan, 14,47 untuk dijadikan manufaktur dan 5,01% untuk kedelai yang tersisa (Budi Wijayanto dan Anang Sucahyo, 2018).

Secara keseluruhan, laju kebutuhan kedelai di Indonesia, baik untuk pangan maupun untuk kebutuhan non pangan, jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan penurunan produktivitas. Defisit kebutuhan nasional terhadap hasil panen kedelai dalam negeri menjadikan perlu ada upaya peningkatan produktivitas kedelai (Budi Wijayanto dan Anang Sucahyo, 2018).

Dalam meningkatkan produksi kedelai di lahan kering dapat ditempuh melalui aplikasi teknologi yang tepat. Pendekatan dengan teknologi yang tepat akan lebih efektif untuk mencapai tingkat produktivitas yang menguntungkan. Salah satu teknologi yang tepat adalah pemupukan. Mengingat pentingnya teknologi pemupukan tersebut di wilayah Kecamatan Galur maka diperlukan kajian kedelai mengenai teknologi pemupukan pada tanaman kedelai. Salah satu pupuk yang sering diaplikasikan di tingkat petani adalah pupuk KNO₃.

Pupuk KNO₃ ada dua jenis, KNO₃ putih dan KNO₃ merah. Pupuk KNO₃ Putih (Potasium Nitrat atau disebut juga Kalium Nitrat) ialah pupuk kimia dengan kandungan Kalium (K) dan Nitrogen (N). Pupuk KNO₃ merupakan kombinsai unsur N (nitrogen) dan Kalium dalam bentuk K₂O (*potasium oxide* atau *kalium oxide*). Kalium dan Nitrogen ialah nutrisi yang sangat penting bagi tanaman. Pupuk ini sangat efektif digunakan, alasannya ialah kebutuhan unsur K dan N mampu diberikan dengan satu kali aplikasi. Kandungan K₂O pada KNO₃ antara 45 – 46 % dan N 13%. Pupuk KNO₃ sangat cocok digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur kalium pada tanaman yang sensitif terhadap clorida (Cl) menyerupai tembakau.

Pupuk KNO₃ putih biasanya berbentuk kristal berwarna putih, mudah larut dalam air dan mudah diserap tanaman. KNO₃ bereaksi netral, tidak bersifat asam maupun basa. Sehingga sangat efektif digunakan sebagai sumber unsur nitrogen pada tanah asam. Sebagai sumber nitrogen, pupuk KNO₃ lebih baik daripada urea, alasannya ialah urea bersifat asam dan mengasamkan tanah.

1. Unsur Kalium

Kandungan Kalium pada pupuk KNO₃ berperan dalam mengatur pembukaan dan penutupan stomata. Kalium sangat berperan dalam menekan proses penguapan sehingga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Kalium juga berfungsi meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit.

Kekurangan kalium dapat menjadikan nekrosis dan klorosis interveinal. Unsur K⁺ ini tergolong sangat *mobile*, dan dapat membantu menyeimbangkan muatan anion di dalam tanaman. Selain mudah larut dalam air, K⁺ juga larut dalam tanah berbatu atau berpasir. Kekurangan kalium juga dapat menjadikan tanaman rentan terhadap serangan jamur patogen dan layu.

2. Unsur Nitrogen

Nitrogen merupakan komponen penting dari semua protein. Kekurangan nitrogen yang paling sering menjadikan pertumbuhan terhambat, pertumbuhan lambat, dan klorosis. Tanaman kekurangan nitrogen juga akan menyampaikan penampilan ungu pada batang, tangkai dan bawah daun dari akumulasi pigmen antosianin. Sebagian besar nitrogen diambil oleh tanaman berasal dari tanah dalam bentuk NO₃⁻, meskipun dalam lingkungan asam menyerupai hutan boreal dimana nitrifikasi kurang mungkin terjadi, amonium NH₄⁺ lebih cenderung menjadi sumber nitrogen yang mendominasi. Asam amino dan protein hanya dapat dibangun dari NH₄⁺ sehingga NO₃⁻ harus dikurangi. Di bawah beberapa lingkungan pertanian, nitrogen ialah nutrisi pembatas pertumbuhan tinggi. Beberapa tanaman membutuhkan

nitrogen lebih dari yang lain, menyerupai jagung (*Zea mays*). Karena nitrogen *mobile*, daun yang lebih rentan menyampaikan klorosis dan nekrosis lebih awal dari daun muda. Bentuk larut nitrogen diangkut sebagai amina dan amida.

Fungsi Pupuk KNO₃ putih ialah sebagai berikut

1. Unsur kalium dapat mencegah kerontokan bunga dan buah,
2. Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan,
3. Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit jamur patogen, misalnya penyakit layu,
4. Mencegah buah cabe kuning (pada tangkai sampai ujung buah muda) dan mencegah rontok (jika dibelah terdapat warna hitam kecoklatan),
5. Merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar,
6. Meningkatkan rasa asli (manis, pedas, asam dll),
7. Kandungan unsur N pada pupuk KNO₃ berfungsi untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan jumlah anakan,
8. Unsur N juga meningkatkan kandungan protein dan meningkatkan jumlah bulir padi dan rumpun.

Pupuk KNO₃ merah merupakan pupuk sumber unsur Kalium (K) dan Nitrogen (N) sama menyerupai pupuk KNO₃ putih. Secara fisik terlihat ada perbedaan yang mencolok antara keduanya, yakni warna pupuk. Pupuk KNO₃ merah berwarna merah, dengan kandungan unsur hara K lebih sedikit daripada KNO₃ putih. KNO₃ merah mengandung 4 unsur utama yaitu Nitrogen (N), Kalium

(K), Natrium (Na) dan Boron (Bo). Aplikasi dapat dilakukan dengan pengocoran maupun penyemprotan.

Persentase kandungan unsur KNO₃ Merah:

- ✓ Na : 18%
- ✓ N : 15%
- ✓ K : 14%
- ✓ Bo : 0,05%

Pupuk KNO₃ Merah berbentuk kristal berwarna merah. Mudah larut dalam air dan bereaksi netral (tidak asam). Sama menyerupai pupuk kalium lainnya, pupuk KNO₃ merah sangat baik digunakan untuk memenuhi unsur kalium pada tanaman yang sensitif terhadap Clorida (Cl), misalnya tembakau. Pupuk KNO₃ merah tidak menjadikan keasaman pada tanah sehingga sangat cocok digunakan pada tanah asam.

1. Unsur Natrium (Na)

Unsur natrium (Na) pada tanaman berperan dalam pembukaan stomata dan dapat menggantikan peranan unsur K. Berperan dalam pembentukan umbi dan mencegah anyir umbi. Unsur Na dianggap bukan unsur hara esensial, tetapi hampir selalu terdapat dalam tanaman. Misalnya, unsur Na pada tanaman di tanah garaman yang kadarnya relatif tinggi dan sering melebihi kadar P (Phospor).

2. Unsur Boron (Bo)

Unsur hara boron sangat sedikit diharapkan oleh tanaman, pada aplikasinya hanya memerlukan 1 gr boron/tanaman. Akan tetapi peranannya sangat penting bagi tanaman. Boron berperan dalam transportasi karbohidrat, pembentukan sel, mencegah basil benalu dan dapat meningkatkan kualitas tanaman.

Fungsi boron ialah untuk menjaga tanah, air permukaan dan air tanah dari kontaminasi zat berbahaya alasannya ialah pupuk ini telah melalui proses pemurnian dari materi pengotor menyerupai Cd, Pb, air (Arsenik) dan Hg. Mengoptimalkan populasi dan memaksimalkan aktifitas mikro organisme dalam tanah dan meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman.

3. Unsur Kalium (K)

Kandungan Kalium pada pupuk KNO₃ merah berperan dalam mengatur pembukaan dan penutupan stomata. Kalium sangat berperan dalam menekan proses penguapan sehingga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Kalium juga berfungsi meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit.

Kekurangan kalium dapat menjadikan nekrosis dan klorosis interveinal. Unsur K⁺ ini tergolong sangat *mobile*, dan dapat membantu menyeimbangkan muatan anion di dalam tanaman. Selain mudah larut dalam air, K⁺ juga larut dalam tanah berbatu atau berpasir. Kekurangan kalium juga dapat menjadikan tanaman rentan terhadap serangan jamur patogen dan layu.

4. Unsur Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan komponen penting dari semua protein. Kekurangan nitrogen yang paling sering menjadikan pertumbuhan terhambat, pertumbuhan lambat, dan klorosis. Tanaman kekurangan nitrogen juga akan menyampaikan penampilan ungu pada batang, tangkai dan bawah daun dari akumulasi pigmen antosianin. Sebagian besar nitrogen diambil oleh tanaman berasal dari tanah dalam bentuk NO₃⁻, meskipun dalam

lingkungan asam menyerupai hutan boreal dimana nitrifikasi kurang mungkin terjadi, amonium NH_4^+ lebih cenderung menjadi sumber nitrogen yang mendominasi. Asam amino dan protein hanya dapat dibangun dari NH_4^+ sehingga NO_3^- harus dikurangi.

Fungsi dan Manfaat Pupuk KNO_3 merah :

1. Membantu mempercepat pertumbuhan bunga dan buah,
2. Meningkatkan produksi tanaman,
3. Meningkatkan kualitas buah, biji dan terutama umbi,
4. Mencegah penyakit anyir umbi,
5. Meningkatkan berat buah, biji dan umbi,
6. Meningkatkan kualitas rasa dan aroma,
7. Kandungan boron pada KNO_3 merah dapat meningkatkan transportasi karbohidrat dalam tanaman,
8. Unsur Na (Natrium) berperan dalam membantu perembesan air oleh akar tanaman, sehingga tanaman lebih tahan kekeringan.

Pupuk KNO_3 diaplikasikan dengan cara menyemprot ke tanaman terutama bagian daun. Dengan kata lain pupuk KNO_3 difungsikan sebagai pupuk daun. Pupuk daun termasuk pupuk buatan yang diberikan lewat daun. Keuntungan yang paling menyolok adalah penyerapan hara pupuk berjalan lebih cepat dibandingkan pupuk yang diserap melalui perakaran. Tanaman lebih cepat menumbuhkan tunas dan tanah tidak rusak (Lingga, 1992). Manfaat tersebut dapat dirasakan apabila aplikasinya tepat jenis, tepat waktu dan tepat cara (*Anonymous*, 1994).

Pemupukan melalui daun juga beresiko gagal apabila cara aplikasinya tidak benar.

Oleh karena itu konsentrasi larutan pupuk atau jumlah yang dilarutkan dalam air harus tepat (*Anonymous*, 1994). Menurut Saptarini et al (1993), bahwa pemberian pupuk lewat daun mempunyai kelebihan karena unsur hara lebih cepat terserap dan meangsang munculnya tunas daun atau bunga lebih cepat.

Proses penyerapan pupuk cair melalui daun terjadi karena adanya difusi melalui stomata (Syarief, 1985). Difusi menurut Dwidjoseputro (1990) didefinisikan sebagai penyebaran molekul-molekul suatu zat yaitu pergerakan molekul dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.

Menurut Agustina (1990) sel-sel penting yang berperan di dalam mekanisme serapan unsur hara melalui daun adalah epidermis, sel penjaga, stomata, mesofil dan seludang pembuluh. Pupuk yang disemprotkan masuk ke dalam stomata secara difusi dan selanjutnya masuk ke dalam sel penjaga, mesofil maupun seludang pembuluh.

Proses penyerapan pupuk daun sangat dipengaruhi oleh terbuka dan tertutupnya stomata. Menurut Dwidjoseputro (1990), mekanisme membuka dan menutupnya stomata diakibatkan oleh perubahan turgor. Perubahan turgor terjadi akibat adanya perubahan nilai osmosis dari isi sel-sel penutup.

Lingga (1992), menambahkan bahwa apabila tekanan turgor meningkat, maka stomata akan membuka. Sementara apabila tekanan turgor menurun maka stomata akan menutup. Hal tersebut berhubungan dengan terik matahari atau angin. Jika panas terlalu terik atau angin terlalu kencang maka penguapan akan terjadi. Air dalam daun berkurang sehingga tekanan turgor berkurang,

maka secara otomatis stomata menutup. Apabila pada daun kita semprotkan pupuk cair maka tekanan turgor akan sehingga secara otomatis pula stomata akan membuka dan menyerap pupuk tersebut guna menggantikan cairan yang hilang lewat penguapan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lokasi SL sebanyak lima lokasi. Jenis tanah di lokasi grumosol berwarna merah kelabu tua, bukan induk dari batu kapur dan mejal.

No	Kelompok Tani	Desa
1	Sedyo Maju	Brosot
2	Ngudi Rejeki	Banaran
3	Bina Tani 4	Nomporejo
4	Sadar	Karangsewu
5	Cipta Boga 2	Kranggan

Sumber : BPP Lendah, 2018

Penelitian dilaksanakan Mei – Agustus 2018 dan varietas yang digunakan adalah varietas Grobogan. Pupuk KNO₃ diaplikasikan dengan disemprot sebagai pupuk daun. Pupuk KNO₃ yang digunakan adalah jenis KNO₃ putih. Penyemprotan dilakukan pada saat tanaman berumur 20-30 HST, menjelang tanaman kedelai berbunga. Dosis yang dipergunakan adalah 17 kg/Ha.

Penelitian ini mengkaji variasi pemupukan dengan pupuk KNO₃ dengan 10 ulangan pada lima lokasi. Sebagai kontrol dilakukan budidaya tanpa penggunaan pupuk KNO₃. Oleh karena kombinasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah 2 perlakuan x 5 lokasi x 10 ulangan = 100 kombinasi.

Parameter yang diamati meliputi hanya produktivitas. Produktivitas dihitung dengan menimbang dengan timbangan dengan mengubun seluas 2,5 m x 2,5 m selanjutnya dikonversi menjadi berat biji kering untuk satuan ton/Ha. Analisis data menggunakan Uji t dan *multivariate*. Dalam analisis menggunakan *software* SPSS very 20.00. Setelah produktivitas juga dianalisis sisi finansial.

PEMBAHASAN

Analisis pertama adalah menguji perbedaan antara perlakuan KNO₃ dengan kontrol. Analisis dengan menggunakan *independent sample test*. Sebelumnya dilakukan dulu uji Levenne untuk menguji beda varians untuk 2 buah sampel. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji beda antara perlakuan KNO₃ dengan kontrol

Lokasi	N	Kontrol		KNO ₃		Uji Levenne		Uji beda	
		mean	std dev	mean	std dev	F	sig	t	sig
Brosot	10	2,1720	0,1105	3,6512	0,2733	51,9219	0,0000	-15,8692	0,0000
Karangsewu	10	2,2304	0,0560	3,9136	0,2200	37,7032	0,0000	-23,4467	0,0000
Nomporejo	10	1,7056	0,3946	2,7544	0,0249	171,3126	0,0000	-8,3881	0,0000
Kranggan	10	1,6160	0,1699	4,0800	0,6613	25,0200	0,0001	-11,4118	0,0000
Banaran	10	2,2816	0,0927	3,1200	0,2944	47,9260	0,0000	-8,5882	0,0000
Total	50	2,0011	0,3452	3,5038	0,6084	14,2875	0,0003	-15,1915	0,0000

Sumber : BPP Lendah, 2018

Dari Tabel 2. menunjukkan untuk uji varian (uji Levenne) bahwa untuk kelima lokasi ada perbedaan varian untuk control

dengan perlakuan pemupukan KNO₃. Hal ini ditunjukkan dari nilai sig (signifikansi) di bawah 0,05 (5%). Artinya bahwa untuk

perlakuan pemupukan KNO₃ menunjukkan beda varians dengan kontrol. Dari nilai standar deviasi (std dev) menunjukkan bahwa untuk perlakuan pemupukan KNO₃ menunjukkan nilai standar deviasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Dengan kata lain perlakuan pemupukan KNO₃ menunjukkan hasil yang lebih bervariasi dibandingkan dengan kontrol. Oleh karena itu untuk uji t (*independent sample t*) menggunakan tidak menggunakan asumsi varians yang sama (*equal variances not assumed*).

Dari uji t (Tabel 2) menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan untuk perlakuan pemupukan KNO₃ dengan kontrol untuk kelima lokasi. Hal ini ditunjukkan dari nilai signifikansi (sig) dimana nilainya di bawah 0,05 (5%). Selanjutnya dilihat nilai rerata (*mean*) dari kedua perlakuan yang menunjukkan bahwa untuk perlakuan pemupukan KNO₃ menunjukkan nilai rerata yang lebih tinggi untuk kelima lokasi. Dari nilai rerata dan uji t mengindikasikan bahwa untuk kelima lokasi menunjukkan bahwa untuk perlakuan pemupukan KNO₃ menunjukkan hasil yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan yang tanpa perlakuan pemupukan KNO₃.

Tabel 3. Uji beda antara perlakuan pemupukan KNO₃ dengan kontrol pada berbagai lokasi

Lokasi	Perlakuan	
	Kontrol	KNO ₃
Brosot	2,1720 ^b	3,6512 ^e
Karangsewu	2,2304 ^b	3,9136 ^f
Nomporejo	1,7056 ^a	2,7544 ^c
Kranggan	1,6160 ^a	4,0800 ^f
Banaran	2,2816 ^b	3,1200 ^d

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan untuk tingkat signifikansi 5%.

Langkah selanjutnya analisis uji beda dilakukan secara simultan pada kelima lokasi. Hasilnya dapat dilihat dari Tabel 3. Dari Tabel 3. menunjukkan bahwa produktivitas yang rendah untuk lokasi Nomporejo dan Kranggan untuk yang tanpa perlakuan pupuk KNO₃, diikuti oleh Brosot, Karangsewu dan Banaran untuk kontrol (tanpa perlakuan pupuk KNO₃). Secara umum dari kontrol menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antar lokasi. Sedangkan untuk perlakuan pemupukan KNO₃ juga menunjukkan perbedaan yang signifikan. Paling rendah adalah Nomporejo diikuti Banaran, Brosot dan Karangsewu serta Kranggan. Dari lokasi Nomporejo menunjukkan bahwa produktivitas terendah dengan perlakuan KNO₃ lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan Banaran yang tanpa perlakuan (kontrol) yang notabene merupakan produktivitas tertinggi untuk kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan adanya pemupukan KNO₃ akan meningkatkan hasil secara signifikan. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 4. (Uji F) yang menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara kontrol dengan perlakuan pemupukan KNO₃ (nilai signifikansi pada Tabel 4. nilainya di bawah 5% (0,05)).

Tabel 4. Uji beda antara perlakuan KNO₃ dengan kontrol pada seluruh lokasi

Perlakuan	Mean	Std dev
Kontrol	2,0011	0,3452
KNO ₃	3,5038	0,6084
	F	Sig
Uji beda	659,3094	0,0000

Dari tabel 3 juga mengindikasikan bahwa produktivitas kedelai untuk antar lokasi juga menunjukkan hasil yang berbeda. Oleh karena itu diuji beda untuk lokasi (Tabel 5). Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa

antar lokasi menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dari nilai signifikansi pada Tabel 5. nilainya di bawah 5% (0,05).

Tabel 5. Uji beda lokasi penelitian

Lokasi	Mean	Std dev
Brosot	2,9116	0,7855
Karangsewu	3,0720	0,8775
Nomporejo	2,2300	0,6029
Kranggan	2,8480	1,3485
Banaran	2,7008	0,4797
	F	Sig
Uji beda	24,0693	0,0000

Sumber : Analisis Data Primer, 2019

Hasil untuk perlakuan pemupukan KNO3 juga mengindikasikan berbeda untuk setiap lokasi. Oleh karena itu dilakukan uji *multivariate* untuk menguji interaksi perlakuan KNO3 dengan kontrol dengan lokasi (Tabel 6). Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan

disebabkan karena adanya perbedaan lokasi dan adanya perlakuan pemupukan KNO3.

Tabel 6. Uji beda untuk interaksi perlakuan KNO3 dengan kontrol dengan lokasi

	F	Sig
Interaksi lokasi dan perlakuan	23,4237	0,0000

Selanjutnya dilakukan analisis finansial untuk mengetahui apakah perlakuan pemupukan KNO3 akan meningkatkan hasil secara finansial. Langkah pertama adalah mengidentifikasi biaya kedelai. Ada biaya tambahan untuk perlakuan pemupukan KNO3 meliputi biaya tenaga semprot dan biaya pupuk KNO3. Analisis biaya dapat dilihat pada Tabel 7. Dari Tabel 7. Menunjukkan bahwa biaya untuk biaya tanpa perlakuan pemupukan KNO3 adalah sebesar Rp. 2.530.000, 00 sedangkan yang untuk perlakuan pemupukan KNO3 adalah sebesar Rp.2.790.000,00.

Tabel 7. Biaya budidaya kedelai

Variabel	Jumlah	Harga	Biaya
Benih	50	15.000	750.000
tenaga tanam	6	70.000	420.000
Tenaga panen	3	70.000	210.000
Tenaga pasca panen	3	50.000	150.000
lain-lain			1.000.000
Total			2.530.000
Tambahan biaya untuk perlakuan pupuk KNO3			
KNO3	3	40.000	120.000
Tenaga pemupukan	2	70.000	140.000
Total biaya tambahan			260.000
Total biaya untuk perlakuan pupuk KNO3			2.790.000

Sumber : Analisis Data Primer, 2019

Dari Tabel 7 selanjutnya dapat dilakukan analisis finansial (Tabel 8.). Analisis finansial dilakukan dengan asumsi harga per kg kedelai kering adalah Rp. 8.000,00. Dari Tabel 8. menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan KNO3 menunjukkan hasil yang lebih menguntungkan dibandingkan yang

tanpa perlakuan. Hal ini dilihat dari tingkat keuntungan yang lebih tinggi untuk perlakuan pemupukan KNO3 dibandingkan dengan kontrol. Walaupun biaya yang dikeluarkan lebih tinggi, tetapi hasil yang diperoleh juga tinggi.

Tabel 8. Analisis finansial

Lokasi	Kontrol				KNO3			
	Produktivitas	biaya	hasil	Keuntungan	Produktivitas	biaya	hasil	Keuntungan
Brosot	2,1720	4.530.000	17.376.000	12.846.000	3,6512	4.790.000	29.209.600	24.419.600
Karangsewu	2,2304	4.530.000	17.843.200	13.313.200	3,9136	4.790.000	31.308.800	26.518.800
Nomporejo	1,7056	4.530.000	13.644.800	9.114.800	2,7544	4.790.000	22.035.200	17.245.200
Kranggan	1,6160	4.530.000	12.928.000	8.398.000	4,0800	4.790.000	32.640.000	27.850.000
Banaran	2,2816	4.530.000	18.252.800	13.722.800	3,1200	4.790.000	24.960.000	20.170.000
Rerata	2,0011	4.530.001	16.008.960	11.478.959	3,5038	4.790.001	28.030.720	23.240.719

Sumber : Analisis Data Primer, 2019

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2005. *Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta. 75 hal.
- Agus, F. dan I.G.M. Subiksa. 2008. Lahan Gambut: Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. *Working Paper*, Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor..
- Agustina L, 1990, *Nutrisi Tanaman*, Rineka Cipta, Jakarta
- Anang Sucahyo dan Budi Wijayanto, 2018, Analisis Aplikasi Penggunaan Pupuk Organik Cair dan Asam Humat pada Produktivitas Kedelai, *Prosiding Seminar Nasional STPP Yogyakarta*
- Anonim, 1979, *Kedelai*, Kanisius, Yogyakarta
- Anonim, 1988, *Peningkatan Produksi Kedelai di Propinsi Jawa Tengah*, Balai Pertanian Ungaran
- Anonim, 2018a, *Kedelai Grobogan*, didownload di <https://ceritanurmanadi.wordpress.com> pada 26 Maret 2018 pukul 09.00
- Anonymous, 1994, Petunjuk Memilih Pupuk Daun, *Trubus*, o 290 th XXV 52-53
- Anonymous, 2017, *Langkah Menggunakan BWD*, www.gerbangpertanian.com, didownload pada 3 Januari 2017 pukul 09.00 WIB
- Anonymous, 2017, *Padi*, [www. Wikipedia.Org](http://www.Wikipedia.Org). didownload pada tanggal 21 Februari 2016 pukul 10.00 WIB
- Atman. 2009. Strategi Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia. *Jurnal Ilmiah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Sumatera Barat. Hal. 39-45.
- Dwijoseputro, 1990, *Pengantar Fisiologi Tubuhan*, PT Gramedia, Jakarta
- Endra Syahputra, Marai Rahmawati & Said Imran, 2014, Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada, *Journal Floratek* 9: 39-45
- Fachruddin , L. 2000. *Budidaya Kacang-kacangan*. Kanisus. Yogyakarta. 118 hal
- Hidayat, Omar O, 1985, *Morfologi Tanaman Kedelai*, Balai Tanaman Pangan Sukamandi, Bandung
- Lingga dan Marsono, 2001, *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lingga, 1992, *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Novizan, 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 130 hlm
- Nyakpa, M.Y dan Hasinah HAR, 1985, *Pupuk dan Pemupukan*, Buku Ajar Fakultas Pertanian Unsyiah, Banda Aceh, 161 hlm.
- Prajnanta, F. 2002. *Melon, Pemeliharaan secara Intensif, Kiat Sukses*

- Beragribisnis. Penebar Swadaya. Jakarta
- BPP Galur 2018, BPP Galur, Unpublished
- Prawiranata, W dan Tjondronegoro, P, 1981, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*, Dep. Botani Faperta IPB Bogor
- Suprpto, HS, 1985., *Bertanam Kedelai*, Penebar Swadaya ., Jakarta
- Rakhman, AM dan D Tambas, 1986, *Pengaruh Inokulasi R japonicum, Pemupukan Mo dan Co pada Tanah Podsolik Plintik*, Faperta Unsri, Palembang
- Surtinah 2006, Peranan Plant Catalyst dalam Meningkatkan Produksi Sawi (*Brassica juncea L.*). 3:1 *J. Ilmiah Pertanian*: 6-16
- Rismunandar, 1983, *Bertanam Kedelai*, Penerbit Ternate, Bandung
- Surtinah, 2007, Menguji 5 Macam Pupuk Daun dengan Menggunakan Kadar Gula Total Biji Jagung Manis, *Jurnal Ilmiah Pertanian*. Vol 3 No 2 Februari 2007. 5-6
- Risnawati. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea Dan Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine max (l.) Merrill*) Di Tanah Masam Ultisol. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Syarief S, 1985, *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*, Pustaka Buana Bandung
- Saptarini, Widayati dan Sari, 1993, *Membuat Tanaman Cepat Berbuah*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Wibowo W, 2008, Kajian Tingkat Populasi dan Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Hibrida *Zea Mays L*, *Tesis*, UNS Surakarta, Unpublished
- Sudibyoy, dkk, 2018, *Programa Penyuluhan*
- Yuniarsih, Y. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisus. Yogyakarta.