

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine Max* L. Merril) TERHADAP PENGGUNAAN PUPUK KOTORAN SAPI DAN PUPUK NPK

RESPONSE TO THE GROWTH AND RESULTS OF SOYBEAN (*Glycine Max* (L.) Merril) PLANT TO THE USE OF COW FERTILIZER AND NPK FERTILIZER

Fuji Rahayu Ningsi¹⁾, Hesti Pujiwati²⁾, Susi Handayani¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Ratu Samban Jl. Jenderal Sudirman No. 87 Arga Makmur Kabupaten Bengkulu Utara

²⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu Jl. WR. Supratman Kandang Limun Kota Bengkulu

Korespondensi : e-mail : hesti_pujiwati@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan dari family *Leguminoseae* yang dibutuhkan dalam pelengkap gizi makanan. Sayangnya produksi kedelai di Bengkulu jauh dibawah potensi produksi. Untuk meningkatkan produksi kedelai di Bengkulu perlu diperhatikan perbaikan kualitas tanah yang bagus. Penelitian ini bertujuan Untuk mendapatkan dosis terbaik pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai, mendapatkan dosis terbaik pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai, dan Untuk mendapatkan interaksi terhadap kombinasi pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Penelitian ini menggunakan faktorial acak kelompok lengkap (RAKL), faktor pertama, dosis tanpa pemberian kotoran sapi (S0), pemberian dosis pupuk kotoran sapi 2,25 kg/petak (S1), kotoran sapi 4,5 kg/petak (S2) dan kotoran sapi 6,75 kg/petak (S3). Faktor kedua adalah pemberian pupuk NPK. Taraf pertama tanpa pemberian NPK (N0), NPK 200 kg/ha atau 45 g/petakan (N1), NPK 400 kg/ha atau 90 g/petakan (N2), dan NPK 600 kg/ha atau 135 g/petakan (N3). Hasil penelitian menunjukkan interaksi jumlah polong pertanaman tertinggi oleh kombinasi perlakuan kotoran sapi (6.75 kg) dengan NPK (135 g) sebesar 124.8 g/petak. Untuk jumlah polong pertanaman terendah sebesar 85.66 g/petak tanaman diberikan oleh perlakuan kotoran sapi (4,5 kg) dengan NPK (135 g). Jumlah polong bernas tertinggi oleh kombinasi perlakuan kotoran sapi (6.75 kg) dengan NPK (135 g) sebesar 124.6 g/petak. Untuk jumlah polong bernas terendah sebesar 84.13 g/petak tanaman diberikan oleh perlakuan kotoran sapi (4,5 kg) dengan NPK (135 g). Jumlah polong hampa tertinggi oleh kombinasi perlakuan kotoran sapi (2.25 kg) dengan NPK (kontrol) sebesar 1,38 g/petak dan berbeda nyata dengan variabel lainnya. Untuk jumlah polong pertanaman terendah sebesar 0.5 g/petak tanaman diberikan oleh perlakuan kotoran sapi (6.75 kg) dengan NPK (45 g). Pemberian pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua variabel. Namun sangat berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman 6 MST, jumlah polong hampa dan jumlah polong bernas.

Kata kunci : kotoran sapi, NPK , kedelai.

ABSTRACT

Soybean is one of the food commodities from the *Leguminoseae* family that is needed in complementing food nutrition. Unfortunately, soybean production in Bengkulu is far below its production potential. To increase soybean production in Bengkulu, it is necessary to pay attention to the improvement of good soil quality. This study aims to obtain the best dose of cow dung fertilizer on the growth and yield of soybean plants, to obtain the best dosage of NPK fertilizer on the growth and yield of soybean plants, and to obtain the interaction of a combination of cow dung fertilizer and NPK fertilizer on the growth and yield of soybean plants. This study used a complete randomized block factorial (RAKL), the first factor, the dose without the administration of cow dung (S0), the administration of cow dung fertilizer at 2.25 kg / plot (S1), 4.5 kg / plot (S2) cow dung. cow dung 6.75 kg

/ plot (S3). The second factor is the provision of NPK fertilizer. The first stage without giving NPK (N0), NPK 200 kg / ha or 45 g / plot (N1), NPK 400 kg / ha or 90 g / plot (N2), and NPK 600 kg / ha or 135 g / plot (N3). The results showed that the interaction of the highest number of pods planted by the combination of cow dung (6.75 kg) and NPK (135 g) was 124.8 g / plot. The lowest number of pods per crop was 85.66 g / plot, given by treatment of cow dung (4.5 kg) with NPK (135 g). The highest number of pithy pods was combined with the treatment of cow dung (6.75 kg) with NPK (135 g) of 124.6 g / plot. For the lowest number of pithy pods, 84.13 g / plot of plant was given by treating cow dung (4.5 kg) with NPK (135 g). The highest number of empty pods by the combination of cow dung treatment (2.25 kg) with NPK (control) was 1.38 g / plot and was significantly different from other variables. For the lowest number of pods planted, 0.5 g / plot, was given by treating cow dung (6.75 kg) with NPK (45 g). The application of cow manure and NPK fertilizer had no significant effect on all variables. However, it significantly affected the variable plant height of 6 WAP, the number of empty pods and the number of pithy pods.

Key words: cow dung, NPK, soybeans.

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu tanaman palawija yang mempunyai nilai ekonomi cukup baik karena bermanfaat sebagai bahan baku makanan khas bagi masyarakat Indonesia seperti tempe, tahu, tauchu, kecap dan olahan makanan lainnya. Kedelai merupakan komoditas yang perlu mendapat perhatian karena kebutuhan dalam negeri cukup tinggi, sementara luas panen dan produksi kedelai terus menurun sehingga impor terus meningkat (Endriani, *et al.*, 2017). Kebutuhan kedelai masyarakat semakin meningkat tetapi produksi belum mencukupi. Berdasarkan data BPS (2016) kebutuhan kedelai dalam negeri cukup tinggi mencapai 2,02 juta ton pertahun, sementara produksi nasional tahun 2016 hanya 963,183 ton.

Rendahnya produksi kedelai Indonesia salah satunya dikarenakan belum maksimalnya pengetahuan petani dalam penggunaan teknologi produksi yang mendukung pertanian berkelanjutan dan semakin berkurangnya sumber daya lahan yang subur karena penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus (Jumrawati, 2008).

Produksi kedelai Indonesia dari tahun 2014-2015 sebesar 954,997 ton dan 982,967 ton dengan produktivitas yang meningkat dari 15,51 kuintal/ha menjadi 15,69 kuintal/ha dengan penurunan luas panen dari 615,685 ha menjadi 613,886 ha. Sedangkan angka impor kedelai yang dilakukan

Indonesia mencapai 1,525,748 ton pada periode Januari sampai Agustus 2015. Di Bengkulu sendiri pada tahun 2014-2015 produksi kedelai mencapai 5,715 ton dan 5,388 ton dengan produktivitas 10,63 kuintal/ha dan 12,72 kuintal/ha (Kementrian Pertanian, 2015).

Pupuk organik merupakan pupuk yang berperan penting meningkatkan aktifitas biologi, kimia, fisik tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman. Saat ini sebagian besar petani masih bergantung pada pupuk anorganik digunakan secara terus-menerus akan menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi tanah (Rohmah *et al.*, 2014). Pemupukan merupakan salah satu teknik budidaya yang harus diterapkan untuk menadapatkan tanaman yang tinggi. Pemupukan digunakan untuk merangsang tanaman agar lebih cepat berbuah.

Pupuk organik berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan bagian hewan, limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat Fisik, Kimia dan Biologi tanah (Pementan, 2011).

Salah satu jenis pupuk organik adalah kompos kotoran sapi, yang sering disebut pupuk kandang. Proses pengomposan adalah proses menurunkan C/N bahan organik sehingga sama dengan C/N tanah. Selama

proses pengomposan, terjadi perubahan-perubahan unsur kimia yaitu perubahan Karbohidrat, Selulosa, Hemi Selulosa, lemak, dan Lilin menjadi CO₂ dan H₂O dan terjadi penguraian senyawa organik menjadi senyawa yang dapat diserap tanaman (Prihandini dan Purwanto, 2007). Untuk tanaman kedelai dilaporkan penggunaan pupuk kandang kotoran sapi 20 ton/Ha mampu memberikan hasil 1.21 ton/Ha (Prihandini dan Purwanto, 2007).

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, menggemburkan tanah, memperbaiki tekstur tanah, meningkatkan porositas dan komposisi mikroorganisme dalam tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman (Melati dan Andriyani, 2005).

Penggunaan pupuk sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan produksi tanaman sudah sangat membudaya dan para petani telah menganggap bahwa pupuk dan cara pemupukan sebagai salah satu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan usaha taninya. NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur N 16%, P 16%, K 16% yang dapat digunakan sebagai efisiensi dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N,P,K) menggantikan pupuk tunggal seperti SP-36 dan KCl yang sangat diperlukan untuk meningkatkan kandungan hara dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi hasil kedelai. Pemberian dosis pupuk majemuk NPK pada dosis terbaik 350 kg/Ha, terus meningkat yang menunjukkan respon yang nyata terhadap jumlah biji, dan indeks panen tanaman kedelai bobot biji kering (Dewi *et al.*, 2015).

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut : 1). Untuk mendapatkan dosis terbaik pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai ; 2). Untuk mendapatkan dosis terbaik pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai ; 3). Untuk mendapatkan interaksi antara kotoran sapi dan pupuk NPK

terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2020 di Kebun Pertanian Masyarakat Kecamatan Argamakmur Kabupaten Bengkulu Utara. Alat yang digunakan adalah cangkul, sabit, ajir, meteran, pisau, ember, penggaris, tali raffia, timbangan digital, timbangan analitik, gunting, alat tulis kantor, kamera, sprayer, plastik, sendok, necis dan isi necis. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, pupuk NPK majemuk, pupuk Kotoran sapi, Rhizobium, Deltametrin.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan 2 faktor, Faktor pertama yaitu pupuk kotoran sapi terdistribusi 4 taraf yaitu :

Faktor 1 : Kotoran Sapi

S0 = Tanpa pupuk Kandang (Kontrol)

S1 = 2,25 kg/petak (10 ton/Ha)

S2 = 4,5 kg/petak (20 ton/Ha)

S3 = 6,75 kg/petak (30 ton/Ha)

Faktor kedua yaitu dosis pupuk NPK yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

Faktor 2 : Pupuk NPK

N0 = Tanpa NPK (Kontrol)

N1 = 45 g/petak (200 kg/Ha)

N2 = 90 g/petak (400 kg/Ha)

N3 = 135 g/petak (600 kg/Ha)

Dari perlakuan diatas terdapat 16 kombinasi, perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri 25 tanaman per satuan percobaan, sehingga populasi 1,200 satuan percobaan, 5 tanaman per satuan percobaan berada di tengah petakan untuk dijadikan tanaman sampel dan diamati.

Lahan dengan luas 6 m x 32 m di bersihkan dari gulma dan bahan lainnya yang tidak berguna secara manual, menggunakan parang dan sabit, kemudian dilakukan pengolahan lahan. Tanah dicangkul sedalam 20 cm, bedengan dibuat 16 petak sebanyak 3 bedengan. Jarak tanam 30 x 30 cm, jarak antar bedeng 50 cm dan

jarak antar petak perlakuan 50 cm serta lebar petakan 150 cm dan panjang petakan 150 cm.

Diawali dengan membuat lubang tanaman menggunakan tugal. Jarak tanam sebesar 30 cm x 30 cm dengan kedalaman lubang tanam $\pm$ 5 cm. Setiap lubang dimasukan 2 benih kedelai.

Setelah penanaman maka akan di aplikasikan dengan pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK sesuai perlakuan.

Proses pemeliharaan tanaman dibagi menjadi beberapa tahap yaitu :

a. Pengairan

Pengairan dilakukan setiap hari pukul 17.00 WIB. Saat tidak turun hujan dilakukan juga dipagi hari pada pukul 06.00 WIB. Mulai dari awal tanam hingga beberapa hari menjelang panen. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan ember.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan ketika ada benih yang tidak tumbuh atau tumbuh tidak normal, dilakukan pada hari ke 7 setelah tanam dengan bibit yangtelah disediakan.

c. Penjarangan

Dilakukan dengan cara memotong salah satu tanaman, meninggalkan yang pertumbuhan baik dalam satu lubang tanam. Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu. Penjarangan dilakukan dengan menggunakan gunting.

d. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hst atau saat kondisi gulma sudah melampaui ambang toleransi. Penyiangan dilakukan secara manual menggunakan sabit.

e. Pengendalian Hama

Pengendalian hama dilakukan secara Anorganik jika sudah mencapai pada umur 30 hst yaitu menggunakan Decisberbahan aktif Deltrametrin untuk mengendalikan ulat grayak. Pengendalian hama dan penyakit tanaman secara preventif dengan

menggunakan insektisida berbahan aktif Deltametrin dengan umur 30, 50, 70 hst (Bechtam dan Inoriah, 2009).

f. Panen

Pemanenan dilakukan saat 95% polong kedelai sudah bewarna coklat kekuningan dan jumlah daun tersisa pada tanaman hanya sekitar 5-10 helai (Adisarwanto, 2014), daun menguning dan batang mulai mengering (11-12 mst) pemanenan dilakukan pada pagi hari, pelaksanaan panen dilakukan dengan memotong pangkal batang menggunakan gunting stek pada batang utama.

Variabel Pengamatan adalah sebagai berikut :

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman sampel diukur dengan penggaris dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman. Pengukuran tinggi dimulai dua minggu setelah tanam setiap dua minggu sekali sampai 3 (tiga) kali pengamatantanaman.

2. Jumlah daun (helai)

Pengamatan jumlah daun yang telah membuka sempurna yang memiliki 3daun (*trifoliat*).Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur dua minggu setelah tanam setiap satu minggu sekali sampai selesai.

3. Jumlah cabang (buah)

Pengamatan cabang dilakukan pada saat cabang terbentuk dilakukan pada saat tanaman berumur dua minggu setelah tanam setiap satu minggu sekali sampai selesai.

4. Waktu berbunga (hari)

Pengamatan bunga dilakukan pada saat tanaman mulai mengeluarkan bunga dilakukan pada saat tanaman memasuki fase generatif ber umur.

5. Umur panen

Masa tumbuhan ditanam sampai dipanen. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman mulai di panen.

6. Jumlah cabang produktif
Perhitungan terhadap jumlah cabang dilakukan setelah panen, dengan menghitung jumlah cabang pada batang utama.
7. Jumlah Polong Per tanaman
Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung seluruh polong yang terdapat dalam satu tanaman pada setiap tanaman sampel. Pengamatan ini dilakukan saat tanaman telah panen.
8. Jumlah Polong Hampa
Pengamatan dilakukan setelah masa panen pada setiap tanaman sampel dengan dikupas kulitnya dan dikeringkan selama 3 hari, kemudian diukur menggunakan timbangan digital.
9. Jumlah Polong Bernas
Pengamatan dilakukan setelah masa panen pada setiap tanaman sampel dan dikeringkan selama 3 hari, kemudian diukur menggunakan timbangan digital.
10. Bobot akar Per tanaman
Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur bobot akar tanaman dengan menggunakan timbangan digital.
11. Bobot Tajuk Per tanaman
Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur bobot kering tajuk dengan menggunakan timbangan digital.
12. Bobot Polong Per tanaman
Pengamatan dilakukan setelah masa panen pada setiap tanaman sampel dengan di keringkan, kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital.
13. Bobot Polong Per petak Tanaman
Pengamatan dilakukan setelah masa panen pada setiap tanaman sampel, kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital.
14. Bobot Biji Per tanaman
Pengamatan dilakukan setelah masa panen pada setiap tanaman sampel dengan dikeringkan dan

dikupas kulitnya, kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital.

15. Bobot Biji Per Petak

Bobot biji kering diperoleh dari bobot biji dari setiap polong tanaman kedelai yang dihitung bobot nya secara keseluruhan. Pengukuran dilakukan dalam satuan gram (g).

16. Bobot 100 Biji

Bobot 100 biji per tanaman ditentukan dengan menimbang 100 biji setiap sampel tanaman kedelai yang telah dihitung bobotnya secara keseluruhan. Pengukuran dilakukan dalam satuan gram (g).

Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam (*Analosis Of Variance*) dengan taraf 5%. Bila ada beda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) atau taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2020 di Lahan Pertanian Masyarakat Kecamatan Argamakmur Kabupaten Bengkulu Utara. Selama penelitian terdapat gangguan ayam dan anjing dikendalikan dengan cara pembuatan pagar waring karena lokasi penelitian harus bebas dari gangguan hama yang bisa menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu.

Hasil pengamatan secara visual pertumbuhan tanaman kedelai menunjukkan tanaman sehat dan normal. Rata-rata curah hujan pada bulan Maret 25,19 mm/bulan atau (25 hari), April 8,66mm/bulan atau (19 hari), Mei 10,29mm/bulan atau (16 hari), Juni 14,13mm/bulan atau (18 hari) hujan pada (lampiran 2). Tanaman kedelai menunjukkan curah hujan optimal antara 100-200mm/bulan, dengan kekurangan atau kelebihan air akan berpengaruh terhadap produksi kedelai, sedangkan toleransi keasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi kedelai adalah pH 5,8-7,0 tetapi pH 6,2 kedelainya dapat tumbuh. Hal ini sesuai dengan menurut Padjar (2010) bahwa pH

kurang dari 5,5 pertumbuhan sangat lambat karena keracunan alumunium.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil sidik ragam pemberian Pupuk Kotoran sapi dan Pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

No	Variabel	Perlakuan		Interaksi	KK%
		Kotoran sapi	NPK	Kotoran sapi x NPK	
1	Tinggi tanaman 2 MST	1.25 ns	2.88 ns	1.08 ns	9.13
2	Tinggi tanaman 4 MST	0.35 ns	1.47 ns	0.54 ns	7.56
3	Tinggi tanaman 6 MST	44.93 **	1.14 ns	0.55 ns	9.03
4	Jumlah daun 2MST	0.32 ns	3,12*	1.11 ns	7.25
5	Jumlah daun 4MST	0.41 ns	0.49 ns	0.72 ns	20.76
6	Jumlah daun 6 MST	1.49 ns	3.04*	1.3 ns	15.05
7	Jumlah cabang 4 MST	0.69 ns	2.26 ns	0.56 ns	21.23
8	Jumlah cabang 6 MST	1.57 ns	7.59**	0.36 ns	18.64
9	Waktu berbunga	0.54 ns	1.82 ns	1.69 ns	4.77
10	Umur panen	1.06 ns	2,72 ns	1.18 ns	0.74
11	Jumlah cabang produktif	0.53 ns	1.79 ns	0.62 ns	13.23
12	Jumlah polong pertanaman	3.39*	0.99 ns	2.68*	10.43
13	Jumlah polong hampa	5.17**	5.20**	2.27*	71.08
14	Jumlah polong bernas	3.15*	1.07 ns	2.69*	10.66
15	Bobot akar pertanaman	0.86 ns	0.98 ns	1.00 ns	131.60
16	Bobot tajuk pertanaman	2.95*	1.00 ns	0.80 ns	12,54
17	Bobot polong pertanaman	3.50*	0.74 ns	0.71 ns	13.04
18	Bobot polong perpetak	3.36*	0.73 ns	0.71 ns	13.21
29	Bobot biji pertanaman	7.74**	0.71 ns	1.68 ns	14.19
20	Bobot biji perpetak	7.62**	0.73 ns	1.65 ns	14.22
21	Bobot 100 biji	0.49 ns	0.97 ns	0.89 ns	20.66

Keterangan : * = berpengaruh nyata
 ** = berpengaruh sangat nyata
 Ns = tidak berpengaruh nyata
 Kk = koefisien keragaman

Pertumbuhan awal tanaman kedelai menunjukkan bahwa tanaman sehat dan pertumbuhan relatif normal. Namun terdapat hama yang menyerang tanaman kedelai Pada penelitian ini seperti ulat grayak dan belalang menyerang daun, hama ini merusak daun dengan memakan daun hingga bagian daun terdapat lubang-lubang. Hama dapat ditemukan pada petakan percobaan. Pengendalian hama dilakukan dengan mengaplikasikan insektisida dengan bahan aktif *Deltrametrin* dengan konsentrasi formulasi yang tertera di kemasan 25g/liter (28 ml/liter) air dan di semprotkan pada tanaman pagi atau sore hari.

Pengamatan terhadap variabel

pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, waktu berbunga, umur panen, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong hampa, jumlah polong bernas, bobot akar per tanaman, bobot tajuk per tanaman, bobot polong per tanaman, bobot polong per petak, bobot biji per tanaman, bobot biji per petak, bobot 100 biji . Rekapitulasi parameter pengamatan di sampaikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kotoran sapi sangat berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman umur 6 MST, jumlah polong hampa, dan bobot biji per petak tanaman.

Namun tidak berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman pada umur 2 dan 4 MST, jumlah daun umur 2,4 dan 6 MST, jumlah cabang umur 2,4 dan 6 MST, waktu berbunga, umur panen, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas, bobot akar per tanaman, bobot tajuk per tanaman, bobot polong per petak, bobot polong per tanaman dan bobot 100 biji. Untuk perlakuan NPK menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada semua variabel kecuali pada jumlah cabang umur 6 MST dan jumlah polong hampa. Dan untuk interaksi keduanya berpengaruh nyata

terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah polong hampa dan jumlah polong bernas. Untuk variabel tinggi tanaman, perlakuan pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai, namun ada kecenderungan tinggi tanaman kedelai dengan dosis perlakuan makin tinggi dosis maka tinggi tanaman kedelai makin tinggi pula.

Terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK yaitu pada variabel jumlah polong per tanaman di tunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Interaksi Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK Terhadap Jumlah Polong Per tanaman.

Kotoran sapi (Kg)	NPK (g)			
	0	45	90	135
0	91.2 bc	90.13 bc	102.66 b	89.6 bc
2.25	98.73 bc	91.73 bc	106.53 b	97.93 bc
4,5	106.93 b	105.6 b	105.33 b	85.66 c
6.75	98.5 bc	100.65 bc	102.6 bc	124.8 a

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapadauji BNT 5%.

Jumlah polong terbanyak di capai oleh kombinasi perlakuan antara kotoran sapi (6.75 kg) dengan pupuk NPK (135 g) yaitu 124.8 g/petak dan berbeda nyata dengan variabel pengamatan lainnya. Hal ini dikarenakan NPK merupakan unsur utama yang di perlukan tanaman dalam berbagai proses biokimia tanaman. Dalam proses

biokimia tersebut menghasilkan asimilat yang kemudian ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman seperti batang, daun, polong dan biji menurut Firmansyah *et.al* (2017). Untuk jumlah polong per tanaman terendah sebesar 85.66 g/petak tanaman diperoleh perlakuan kotoran sapi (4,5 kg) dengan NPK (135 g).

Tabel 3. Interaksi Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK Terhadap Jumlah Polong Bernas.

Kotoran Sapi (kg)	NPK (g)			
	0	45	90	135
0	96.8 bc	89.06 bc	101.26 bc	88.53 bc
2.25	90.86 bc	91.33 bc	105.66 b	96.4 bc
4,5	102.8 b	104.13 b	104.86 b	84.13 c
6.75	97.1 bc	100.55 bc	101.8 bc	124.6 a

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapadauji BNT 5%.

Jumlah polong bernas terbanyak dicapai oleh kombinasi perlakuan antara kotoran sapi (6.75 kg) dengan pupuk NPK (135 g) yaitu 124.6 g/petak dan berbeda nyata dengan variabel lainnya. Hasil

penelitian Indriyani dan Umar (2011) tentang penggunaan pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk organik kompos juga menunjukkan adanya peningkatan jumlah polong bernas.

Tabel 4. Interaksi Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK Terhadap Jumlah Polong Bernas.

Kotoran Sapi (Kg)	NPK (g)			
	0	45	90	135
0	8.83 ab	3.33 cde	4.66 bcd	2.66 cde
2.25	10.0 a	1.83 de	1.66 de	6.33 abc
4,5	3.77 cde	4.22 cde	1 d	3.83 cde
6.75	2.33 cde	0.5 e	2.33 cde	1 de

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapadauji BNT 5%.

Kombinasi kompos kotoran sapi dan pupuk NPK menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter polong bernas pertanaman mampu meningkatkan sifat fisik dan biologi tanah, sehingga mampu menyebabkan terbentuknya kondisi yang sangat baik untuk pertumbuhan akar tanaman dalam penyerapan unsur hara maupun oksigen sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai. Untuk jumlah polong bernas terendah sebesar 84.13 g/petak tanaman diberikan oleh perlakuan kotoran sapi (4,5 kg) dengan NPK (135 g).

Jumlah polong hampa terbanyak dicapai oleh kombinasi perlakuan kotoran sapi (2.25 kg) dengan NPK (kontrol) yaitu

sebesar 10.0 g/petak. Untuk jumlah polong per tanaman terendah yaitu sebesar 0.5 g/petak tanaman diberikan oleh perlakuan kotoran sapi (6.75 kg) dengan NPK (45 g). Pada variabel jumlah polong hampa tanaman kedelai perlakuan pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK juga bisa berpengaruh pada banyak nya jumlah polong hampa, hal itu dapat dilihat pada dosis pupuk kotoran sapi 2,25 kg dengan pupuk NPK (Kontrol) namun tidak berpengaruh nyata pada dosis yang memiliki perbandingan yang seimbang, hal ini diduga ketidak seimbangan antara dosis kotoran sapi dan NPK dapat mempengaruhi tingkat kebernasan jumlah polong tanaman kedelai (Taufiq *et al.*, 2007).

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK terhadap tinggi tanaman kedelai umur 2 MST, 4 MST, 6 MST.

Perlakuan	Pupuk kotoran sapi		
	2 MST	4 MST	6 MST
S0 (Tanpa Kotoran sapi)	16.96	28.51	74.83
S1 (2,25 kg/petak)	16.83	28.5	76.11
S2 (4,5 kg/petak)	17.95	29.13	79.71
S3 (6,75 kg/petak)	17.48	29.18	78.11
Perlakuan	Pupuk NPK		
	2 MST	4 MST	6 MST
N0 (Tanpa NPK)	17.95	29.88	57 b
N1 (45 g/petak)	18	28.11	83.43 a
N2 (90 g/petak)	16.75	28.86	83.11 a
N3 (135 g/petak)	16.53	28.46	85.23 a

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapadauji BNT 5%.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa Perlakuan kotoran sapi dan NPK tidak berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan. Namun, dapat dilihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman pada awalnya tumbuh secara merata dan cukup baik hingga

umur 6 MST. Namun terdapat kecendrungan dosis perlakuan berbanding lurus dengan tinggi tanaman kedelai semakin besar dosis maka tinggi tanaman semakin tinggi. Hal itu terlihat, pada perlakuan pupuk NPK tinggi tanaman tertinggi pada pengamatan 6 MST

yaitu dengan dosis tertinggi 135 g/petak dengan tinggi tanaman 85.23 cm.

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK terhadap Jumlah cabang kedelai umur 2 MST, 4 MST, 6 MST.

Perlakuan	Pupuk kotoran sapi		
	2 MST	4 MST	6 MST
S0 (Tanpa Kotoran sapi)	0	2.48	8.05
S1 (2,25 kg/petak)	0	2.75	8.41
S2 (4,5 kg/petak)	0	2.78	7.73
S3 (6,75 kg/petak)	0	2.73	7.16

Perlakuan	Pupuk NPK		
	2 MST	4 MST	6 MST
N0 (Tanpa NPK)	0	2.76	6.16 b
N1 (45 g/petak)	0	2.53	8.05 a
N2 (90 g/petak)	0	3.0	8.83 a
N3 (135 g/petak)	0	2.45	8.31 a

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapadauji BNT 5%

Pada Tabel 6 pemberian pupuk kotoran sapi tidak berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan. Namun pada umur 6 MST untuk pemberian NPK secara konstiten berpengaruh terhadap jumlah

cabang yaitu 8.83 buah. Perlakuan pemberian pupuk NPK cenderung memberikan jumlah cabang terbanyak di bandingkan pupuk kotoran sapi.

Tabel 7. Pengaruh Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Daun kedelai umur 2 MST, 4 MST, 6 MST.

Perlakuan	Pupuk kotoran sapi		
	2 MST	4 MST	6 MST
S0 (Tanpa Kotoran sapi)	2.68	6.93	27.86
S1 (2,25 kg/petak)	2.61	6.78	31.1
S2 (4,5 kg/petak)	2.68	7.36	29.05
S3 (6,75 kg/petak)	2.66	7.26	27.81

Perlakuan	Pupuk NPK		
	2 MST	4 MST	6 MST
N0 (Tanpa NPK)	2.8 a	7.18	26.4 b
N1 (45 g/petak)	2.66 ab	6.65	29.46 ab
N2 (90 g/petak)	2.58 b	7.18	31.65 a
N3 (135 g/petak)	2.6 b	7.33	28.31 ab

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapadauji BNT 5%.

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa perlakuan kotoran sapi tidak berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan. Namun pada umur 2 dan 6 MST untuk perlakuan NPK secara konstiten memberikan jumlah daun terbanyak yaitu

2,8 buah dan 31,65 buah. Perlakuan pemberian pupuk NPK cenderung memberikan jumlah daun terbanyak di bandingkan pupuk kotoran sapi, semakin naik dosis maka jumlah daun semakin banyak.

Tabel 7. Pengaruh Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK terhadap Waktu Berbunga, Umur Panen, Jumlah Cabang Produktif, Jumlah Polong Per tanaman.

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Waktu berbunga	Umur panen	Jumlah cabang produktif	Jumlah polong per tanaman
S0 (Tanpa Kotoran sapi)	37.41	92.16	11.36	93.4 b
S1 (2,25 kg/petak)	37	91.66	11.97	98.73 ab
S2 (4,5 kg/petak)	37	91.91	11.67	100.88 ab
S3 (6,75 kg/petak)	36.5	91.91	12.1	106.81 a

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Waktu berbunga	Umur panen	Jumlah cabang produktif	Jumlah polong per tanaman
N0 (Tanpa NPK)	37.66	91.58	11.42	98.61
N1 (45 g/petak)	37.33	91.75	11.16	97.43
N2 (90 g/petak)	36.08	92.33	12.03	104.28
N3 (135 g/petak)	36.83	92	12.5	99.5

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapadauji BNT 5%.

Pada jumlah polong pertanaman perlakuan pupuk kotoran sapi secara konsisten memberikan pertumbuhan terbanyak jumlah polong pertanaman yaitu 106,81 g. Untuk perlakuan pupuk NPK

tidak berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan. Perlakuan pupuk kotoran sapi cenderung memberikan jumlah polong terbanyak di bandingkan perlakuan NPK.

Tabel 7. Pengaruh Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK terhadap Jumlah polong hampa, jumlah polong bernas, bobot akar pertanaman, bobot tajuk per tanaman.

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Jumlah polong hampa	Jumlah polong bernas	Bobot akar per tanaman	Bobot tajuk per tanaman
S0 (Tanpa Kotoran sapi)	4.87 a	93.91 b	2.78	53.41 ab
S1 (2,25 kg/petak)	4.95 a	96.06 b	2.70	49.79 b
S2 (4,5 kg/petak)	3.20 ab	98.98 ab	2.74	50.07 b
S3 (6,75 kg/petak)	1.38 b	106.3 a	5.11	56.75 a

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Jumlah polong hampa	Jumlah polong bernas	Bobot akar per tanaman	Bobot tajuk per tanaman
N0 (Tanpa NPK)	6.04 a	96.78	2.70	52.81
N1 (45 g/petak)	2.51 b	96.66	2.83	51.40
N2 (90 g/petak)	2.41 b	103.4	5.22	50.76
N3 (135 g/petak)	3.45 b	98.41	2.58	55.05

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapadauji BNT 5%.

Pada Jumlah polong hampa, jumlah polong bernas dan bobot tajuk pertanaman perlakuan Kotoran sapi secara konsisten memberikan pertumbuhan tanaman tertinggi secara berturut-turut. Untuk perlakuan NPK secara konsisten memberikan pertumbuhan tertinggi pada variabel jumlah polong hampa. Namun tidak berpengaruh nyata

pada variabel lainnya.

Perlakuan kotoran sapi S1 (2,25 kg/petak) sebesar 4,95 g, S3 (6,75kg/petak) sebesar 106,3 g ,56,75 g dan N0 (Kontrol) sebesar6.04 g cenderung memberikan pengaruh nyata pada variabel pengamatan jumlah polong hampa, jumlah polong bernas dan bobot tajuk pertanaman. Hal ini diduga

ketidak seimbangan antara dosis kotoran sapi dan NPK dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan jumlah polong tanaman kedelai,

jumlah polong hampa dan bobot tajuk per tanaman (Taufiq *et al.*, 2007).

Tabel 8. Pengaruh Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK Bobot polong Per tanaman, Bobot polong per petak, bobot 100 biji, bobot biji per tanaman, bobot biji per petak tanaman.

Perlakuan	Variabel Pengamatan				
	Bobot polong per tanaman	Bobot polong/petak	Bobot 100 biji	Bobot biji per tanaman	Bobot biji per petak
S0 (Tanpa Kotoran sapi)	45.19	225.97	17.83	28.91 c	144.57 c
S1 (2,25 kg/petak)	40.01	200.09	17.11	31.23 bc	156.17 bc
S2 (4,5 kg/petak)	41.98	210.52	16.31	33.65 b	168.28 b
S3 (6,75 kg/petak)	46.80	234.00	16.39	37.69 a	188.18 a

Perlakuan	Variabel Pengamatan				
	Bobot polong per tanaman	Bobot polong/petak	Bobot 100 biji	Bobot biji per tanaman	Bobot biji per petak
N0 (Tanpa NPK)	43.56	218.44	16.11	32.92	164.60
N1 (45 g/petak)	43.94	219.72	18.22	32.02	160.11
N2 (90 g/petak)	41.55	207.78	16.16	34.47	172.35
N3 (135 g/petak)	44.93	224.65	17.13	32.08	160.13

Keterangan :Angka-angka yang diikutihuruf yang samatidakberbedanyatapada uji BNT 5%.

Pada tabel 8 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK tidak berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan, hal ini diduga kebutuhan tanaman masih memanfaatkan unsur hara yang tersedia di dalam tanah (Maria eka Prasetya. 2014). Namun untuk kecendrungan berbanding lurus dengan dosis semakin naik dosis maka bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak tanaman semakin tinggi pula. Pada perlakuan pupuk kotoran sapi secara konsisten memberikan pertumbuhan tanaman terbanyak sebesar 37.69 g dan 188.18 g. Perlakuan pemberian pupuk kotoran sapi cenderung memberikan bobot biji pertanaman dan bobot biji per petak tanaman tertinggi di banding perlakuan dengan NPK.

KESIMPULAN

1. Perlakuan kombinasi pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai tertinggi yaitu jumlah polong per tanaman (6,75 kg/petak) sebesar 106,81

g, jumlah polong hampa (2,25 kg/petak) sebesar 4,95 g, jumlah polong bernas (6,75 kg/petak) sebesar 106,3 g, bobot tajuk per tanaman (6,75 kg/petak) sebesar 56,75 g, bobot biji per tanaman (6,75 kg/petak) sebesar 37,69 g, boot biji per petak tanaman (6,75 kg/petak) sebesar 188,18 g.

2. Perlakuan kombinasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai tertinggi yaitu tinggi tanaman umur 6 MST (135 g/petak) sebesar 85,23 cm, jumlah cabang umur 6 MST (90 g/petak) sebesar 8,83 buah, jumlah daun umur 2 MST (tanpa NPK) sebesar 2,8 helai, jumlah daun umur 6 MST (90 g/petak) sebesar 31,65 helai, dan jumlah polong hampa (tanpa NPK) sebesar 6,04 g.

3. Interaksi kombinasi perlakuan pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK terbanyak yaitu jumlah polong per tanaman, jumlah polong hampa dan jumlah polong bernas. Jumlah polong pertanaman terbanyak

dari perlakuan pupuk kotoran sapi (6,75 kg/petak) dengan NPK (135 g/petak) sebesar 124,8 g/petak, Jumlah polong hampa dari kombinasi perlakuan pupuk kotoran sapi (2,25 kg/petak) dengan NPK (kontrol) sebesar 10,0 g/petak, dan untuk jumlah polong bernas terbanyak yaitu 124,6 g/petak tanaman diberikan oleh kombinasi perlakuan pupuk kotoran sapi (4,5 kg/petak) dengan NPK (135 g/petak).

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A., I. Juarsah, dan U. Kurnia. 2000. Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk Kandang Terhadap Produktifitas Tanah Ultisol Terdegradasi di Desa Batin, Jambi. Hal 303-319 *dalam* Prosiding. Seminar Nasional Sumber Daya Tanah, Iklim dan Pupuk. Buku II. Lido-Bogor, 6-8 Des. 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Adisarwanto, T. 2014. Kedelai Tropika : Produktivitas 3 Ton/Ha. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Adisarwanto, T. 2007. Meningkatkan Produksi Kedelai. Penebar SwaSwadaya, Jakarta.
- Andrianto, T. T. dan N. Indrianto. 2004. *Budidaya dan Analisis Usaha Tani Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang*. Absolut, Yogyakarta. 47 hlm.
- Arizka, P.S. 2013. *Efesiensi Dosis Pupuk NPK Majemuk Dalam Meningkatkan Hasil Kedelai Varietas Grobogan*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 64 hlm.
- Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai. *Balitkabi. Litbang. Pertanian.go.id*. Di unduh Agustus 2020.
- Bechtam, Y.H dan E. Inorih. 2009. Dampak inokulasi ganda cendawan mioriza abuskular dan rhizhobium pada tiga genotype kedelai (*Glycine max L.*) pada tanah ultisol. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian Indonesia*, 4 (1):49-55.
- [BPS]. 2016 Berita Resmi Statistik. [2 November 2017].
- Budiyanto, Krisno. 2011. “Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Summersari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang, Jurnal GAMMA 7(1) 42-49.
- Dewi,R., M.K. Bangun., R. Iskandar, M. Damanik. 2015. Respons dua varietas kedelai (*Glycine max L.*)Merril pada pemberian pupuk hayati dan NPK majemuk. *J. Online Agroteknologi* 3: 276-282.
- Cahyono, B. 2007. *Kedelai*. CV Aneka ilmu. Semarang.
- Endriani, Ghulamahdi. M., Sulistyono. E. 2017. Pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan rawa lebak dengan aplikasi pupuk hayati dan kimia. *J. Agron. Indonesia*, Desember 2017, 45 (3):263-270. DOI: <http://dx.doi.org/10.24831/jai.v45i3> 14488. ISSN 2085-2916 e-ISSN 2337-3652.
- Firmansyah, I., M. Syakir, L. Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max(L.) Merrill*). *J. Hort.* 27: 69-78.
- Indriyani, L., S. Umar. 2011. Pengaruh Pemupukan NPK dan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. *J. Agrista* 15: 94-101
- Irwan, W. A. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L.)Merril)*. Universitas Padjajaran, Jatinagor.
- Jumrawati., 2008. Efektifitas Inokulasi *Rhizobium SP.* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Tanah Jenuh Air. LIPI Press. Jakarta.
- Karya. 2013. *Peranan Unsur Hara Pupuk NPK pada Tanaman Kedelai*. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian No. 01/LPTP/IRJA/99-00. Hal.1-9.
- Kementrian Pertanian. 2015. Produksi Kedelai Menurut Provinsi. <http://www.litbang.pertanian.go.id/>. Diakses Desember 2017.
- Melati, M. dan W. Andriyani. 2005. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hijau *Colopogonium mucunoides* terhadap

- Pertumbuhan dan Produktivitas Kedelai Panen Muda yang dibudidayakan Secara Organik. *Bul. Agron.* 33(2) :8-15.
- Padjar. 2010. Kedelai Setelah Satu Dekade. *Majalah Tempo*. Melalui <http://majalah.Tempo.interaktif.com.id> Dikes Tgl : 24 Desember 2017.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah. Permen No. 70/Permentan/SR.140/10/2011.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Kanisus. Yogyakarta. 84 hlm.
- Prasetya, M. Eka. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Jurnal Agrifor*. Vol. XIII (2):191-198. Samarinda.
- Prihandini, P.W dan Purwanto, T. 2007. *Pembuatan kompos berbahan kotoran sapi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Departemen Pertanian Jawa Barat.
- Prawato, Agung. 2007." Produk Pangan Organik : Potensi yang Belum Tergarap Optimal." <http://mbrio-food.com/>. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2013.
- Radiasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 1-14.
- Rodina, N. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Tanah Humus. Yayasan Bakti Muslimin Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian. Amuntai.
- Rohmah, E. A dan Saputro, T. B. 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Varietas Grobogan Pada Kondisi Cekaman Genangan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5 (2):29.
- Rukmana, R dan Yuniarsih, Y. 1996. *Kedelai Budiaya dan Pasca Panen*. Konisius Yogyakarta.
- Setyovin at. 2014. Peranan Pupuk NPK Majemuk Efisien. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Subagyo, H., N. Suharta, dan A.B. Siswanto. 2000. *Tanah –tanah Pertanian di Indonesia*. hal . 21-66 dalam *Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolannya*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Sulaeman, S. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Sumarno .1983. Klasifikasi Tanaman Kedelai . *Jurnal Online Cindikia*.
- Sumarno dan A.G. Mashuri. 2007. Persyaratan tumbuh dan wilayah produksi kedelai di Indonesia. Hlm. 73-103. Dalam *Kedelai: Teknik produksi dan pengembangannya*, Sumarno, Suyanto, A. Widjono, Hermanto, dan H. Kasim(Ed). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Suryana, A. 2012. *Pengaruh Waktu Aplikasi dan Dosis Pupuk Majemuk NPK Pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Varietas Grobogan*. (Skripsi). Universitas Lampung Bandar Lampung. 86 hlm.
- Sutomo, 2011. *Budidaya Tanaman Kedelai unggul*. <http://www.gerbangpertanian.com/2017/12/Budidaya-tanaman-kedelai-unggul.html>.
- Suyanto dan I. N. Widiarta 2015. *Kebijakan Pengembangan Kedelai Nasional* . Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 1-14.
- Taufiq, A. dkk. 2007. Pemberian Kapur dan Pupuk Kandang pada Penelitian Tanaman Pangan. *Malang*. Vol.26(2): 75-85.
- Wardati, H., Nisa, H .2019. Pengaruh Pemberian Kompos dan Pupuk NPK terhadap Produktivitas Kedelai (*Glycine max(L.) Merrill*). *J. Agron. Indonesia* 47(2):149-155.