

## PERANAN PUPUK KOMPOS KOTORAN KAMBING DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG HIJAU

### THE ROLE OF GOAT MANURE COMPOST FERTILIZER IN INCREASING GROWTH AND YIELD OF MUNG BEANS

Herlina Kurniawati<sup>1</sup>, Markus Sinaga<sup>2</sup>, Azmi Syahril<sup>3</sup>  
herlina\_kurniawati@yahoo.com

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Kapuas Sintang  
Jl. Y. C. Oevang Oeray No. 92 Desa Baning Kota Sintang 78612

**Abstrak:** Meningkatkan produksi kacang hijau dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Penambahan kompos kotoran kambing berfungsi untuk meningkatkan aktivitas mikroba tanah, memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, dan meningkatkan ketersediaan hara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau, serta dosis pupuk kompos kotoran kambing yang memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik kacang hijau. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen lapangan dengan pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) berupa 5 ulangan dan 5 taraf perlakuan yaitu,  $N_0$  = tanpa pemberian pupuk kompos kotoran kambing,  $N_1$  = 0,5 kg pupuk kompos kotoran kambing/m<sup>2</sup>,  $N_2$  = 1 kg pupuk kompos kotoran kambing/m<sup>2</sup>,  $N_3$  = 1,5 kg pupuk kompos kotoran kambing/m<sup>2</sup>,  $N_4$  = 2 kg pupuk kompos kotoran kambing/m<sup>2</sup>. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah polong, dan berat biji (gr). Data dianalisis dengan analisis sidikragam dan dilanjutkan dengan uji BNJ pada selang kepercayaan 95% dan 99%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran kambing berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman, namun berpengaruh nyata pada jumlah polong dan berat biji. Pemberian dengan dosis 2 kg/m<sup>2</sup> menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik kacang hijau. Dengan rata-rata jumlah polong 10,83 dan rata-rata berat biji 8,43.

**Kata Kunci:** Kompos Kotoran Kambing, Pertumbuhan, Hasil, Kacang Hijau

**Abstract:** Increasing mung beans production is influenced by the availability of nutrients. The addition of goat manure compost serves to increase soil microbial activity, improve soil physical and chemical properties, and increase nutrient availability. This study aims to determine the effect of goat manure compost on the growth and yield of mung beans, and the dose of goat manure compost that provides the best growth and yield of mung beans. This study used a field experiment method with the basic pattern of Randomized Block Design (RAK) in the form of 5 replications and 5 levels of treatment, namely,  $N_0$  = without giving goat manure compost,  $N_1$  = 0,5 kg of goat manure compost/m<sup>2</sup>,  $N_2$  = 1 kg goat manure compost/m<sup>2</sup>,  $N_3$  = 1,5 kg goat manure compost/m<sup>2</sup>,  $N_4$  = 2 kg goat manure compost/m<sup>2</sup>. Parameters observed were plant height (cm), number of pods, and seed weight (gr). Data were analyzed by analysis of variance and continued with BNJ test at 95% and 99% confidence intervals. The results showed that the application of goat manure compost had no significant effect on plant height parameters, but had a significant effect on the number of pods and seed weight. Plants given with a dose of 2 kg/m<sup>2</sup> resulted in the best growth and yield of mung beans. With an average number of pods 10,83 and an average seed weight of 8,43.

**Keywords:** Goat Manure Compost, Growth, Yield, Mung Beans

## PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata L.*) merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan seperti halnya kacang tanah dan kedelai yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia, secara langsung dalam bentuk bubur maupun dalam bentuk olahan makanan lainnya. Kacang hijau mengandung gizi, antara lain: amylum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin B1, A, dan E yang bermanfaat bagi manusia (Atman, 2008).

Produksi kacang hijau khususnya di Kabupaten Sintang, menurut Badan Pusat Statistik (2016) Kabupaten Sintang, pada tahun 2016 adalah 2 ton/ha. Produksi ini pada dasarnya sudah mendekati potensi hasil optimal kacang hijau namun belum maksimal, karena pada kondisi lingkunganyang baik hasil kacang hijau dapat mencapai 2.500-2.800 kg/ha (Soemarno, dkk, 1989)

Salah satu faktor penyebab kurangnya produksi budidaya kacang hijau disebabkan karena tingkat kesuburan tanah yang rendah, terutama di daerah Kalimantan Barat khususnya Kabupaten Sintang yang sebagian besar tanahnya terdiri dari tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) sehingga perlu dilakukan peningkatan kesuburan tanah dengan memberikan pupuk. Saat ini penggunaan pupuk mulai bergeser dari kimia menjadi organik.

Pupuk organik mempunyai fungsi yang penting dibandingkan dengan pupuk anorganik yaitu dapat menggemburkan lapisan permukaan tanah (topsoil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang secara keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Jenis pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk kompos kotoran kambing. Tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar pecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya.

Kotoran kambing memiliki beberapa keunggulan, yaitu menurut Pamata (2010) kotoran kambing mengandung nitrogen dan kalium lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi. Ditambahkan Silvia, dkk (2012), kotoran kambing memiliki

kadar K yang lebih tinggi daripada kandungan K pada kotoran sapi dan kerbau. Pupuk kotoran kambing umumnya memiliki nilai rasio C/N masih diantara 20-25. Pupuk kotoran hewan yang baik harus memiliki nilai rasio C/N kurang dari 20, sehingga pupuk kotoran kambing akan lebih baik penggunaannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau, dan untuk mengetahui dosis pupuk kompos kotoran kambing yang menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau terbaik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode percobaan eksperimen lapangan dan menggunakan rancangan lingkungan dengan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan dalam penelitian ini adalah pupuk kompos kotoran kambing yang terdiri dari 5 taraf dengan 5 ulangan, seperti berikut:  $N_0$  = Tidak diberi pupuk kompos kotoran kambing/ $m^2$ ,  $N_1$  = 0,5 kg pupuk kompos kotoran kambing/ $m^2$ ,  $N_2$  = 1 kg pupuk kompos kotoran kambing/ $m^2$ ,  $N_3$  = 1,5kg pupuk kompos kotoran kambing/ $m^2$ ,  $N_4$  = 2 kg pupuk kompos kotoran kambing/ $m^2$ . Percobaan ini terdiri dari 5 taraf pupuk kompos kotoran kambing x 5 ulangan x 4 tanaman per petak = 100 tanaman percobaan. Satuan pengamatan dalam penelitian ini yaitu seluruh tanaman dalam satu percobaan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: benih kacang hijau, kotoran kambing, air bersih, air tebu, EM4. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: parang, cangkul, gergaji, palu, paku, papan, kayu, gembor, timbangan, kamera, ember, gayung, gelas plastik, tali karet, karung besar, seng, meteran, ATK, kalkulator, piring, saringan, penggaris.

Pelaksanaan penelitian terdiri dari pembuatan pupuk kompos kotoran kambing, persiapan lahan, pembuatan petak percobaan, aplikasi pupuk kompos kotoran kambing, penyemaian, penanaman, perawatan tanaman, panen.

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Menyumbang Tengah, Kecamatan Sintang, Kabupaten Sintang. Penelitian ini dimulai dari bulan Maret hingga Juni 2021.

**HASIL PENELITIAN**  
**Tinggi Tanaman**

Pengaruh pemberian pupuk kompos kotoran kambing terhadap tinggi tanaman

diketahui dari hasil analisis ragam yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Ragam Tinggi Tanaman (cm)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	4	72,72	18,18	2,20 <sup>tn</sup>	3,00	4,77
Perlakuan	4	96,95	24,24	2,93 <sup>tn</sup>	3,00	4,77
Galat	16	132,18	8,26			
Total	24	301,85		kk =	17,10%	

Sumber: Analisa data, 2021.

Keterangan: \*\* = pengaruh sangat nyata pada selang kepercayaan 0,01

<sup>tn</sup> = tidak berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 0,05

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran kambing tidak berpengaruh terhadap peubah tinggi tanaman.

**Jumlah Polong**

Pengaruh pemberian pupuk kompos kotoran kambing terhadap tinggi tanaman diketahui dari hasil analisis ragam yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Ragam Jumlah Polong (buah)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	4	58,71	14,68	4,14 <sup>*</sup>	3,00	4,77
Perlakuan	4	71,30	17,83	5,02 <sup>**</sup>	3,00	4,77
Galat	16	56,77	3,55			
Total	24	186,78		kk =	23,37%	

Sumber: Analisa data, 2021.

Keterangan: \* = pengaruh nyata pada selang kepercayaan 0,05

\*\* = pengaruh sangat nyata pada selang kepercayaan 0,01

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos kotoran kambing berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong. Sejalan dengan hasil analisis ragam, untuk mengetahui

perbedaan pengaruh antar dosis pupuk kompos kotoran kambing dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5% dan 1%. Uji BNJ terhadap jumlah polong ditampilkan pada Tabel 3

Tabel 3. Uji BNJ pupuk kompos kotoran kambing Terhadap Jumlah Polong (buah)

Perlakuan	Rerata	Beda			
N <sub>0</sub>	6,07 a	-			
N <sub>1</sub>	6,71 a	0,64 <sup>tn</sup>	-		
N <sub>2</sub>	7,80ab	1,73 <sup>tn</sup>	1,09 <sup>tn</sup>	-	
N <sub>3</sub>	8,90 ab	2,83 <sup>tn</sup>	2,19 <sup>tn</sup>	1,10 <sup>tn</sup>	-
N <sub>4</sub>	10,80b	4,76 <sup>**</sup>	4,12 <sup>*</sup>	3,03 <sup>tn</sup>	1,93 <sup>tn</sup>
BNJ 0,05 = 3,65		BNJ 0,01 = 4,62			

Sumber: Analisa Data, 2021.

Keterangan: <sup>tn</sup> = tidak beda pada selang kepercayaan 0,05

\* = beda nyata pada selang kepercayaan 0,05

\*\* = beda nyata pada selang kepercayaan 0,01

Angka yang ditandai huruf sama menunjukkan tidak beda nyata pada selang kepercayaan 0,05

Hasil uji BNJ dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran kambing dengan dosis 2 kg (N<sub>4</sub>) menghasilkan selisih rerata jumlah polong yang lebih tinggi yaitu 10,80 buah dari dosis pemberian pupuk kompos kotoran kambing yang lain seperti

0,5 kg (6,07 buah), 1 kg (8,90 buah), dan 1,5 kg (7,80 buah).

### Berat Biji

Pengaruh pemberian pupuk kompos kotoran kambing terhadap berat bijidiketahui dari hasil analisis ragam yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Ragam Berat Biji (g)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Ulangan	4	63,47	15,87	5,07**	3,00	4,77
Perlakuan	4	46,63	11,66	3,72*	3,00	4,77
Galat	16	50,12	3,13			
Total	24	160,22		kk =	28,12%	

Sumber: Analisa data, 2021.

Keterangan: \* = pengaruh nyata pada selang kepercayaan 0,05

\*\* = pengaruh sangat nyata pada selang kepercayaan 0,01

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap berat biji. Sejalan dengan hasil analisis ragam, untuk mengetahui perbedaan

pengaruh antar dosis pupuk kompos kotoran kambingdilandjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5% dan 1%. Uji BNJ terhadap berat biji disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji BNJ pupuk kompos kotoran kambing Terhadap Berat Biji (g)

Perlakuan	Rerata	Beda			
N <sub>0</sub>	4,53 a	-			
N <sub>1</sub>	5,37 ab	0,84 <sup>tn</sup>	-		
N <sub>2</sub>	6,00ab	1,47 <sup>tn</sup>	0,63 <sup>tn</sup>	-	
N <sub>3</sub>	7,13 ab	2,60 <sup>tn</sup>	1,76 <sup>tn</sup>	1,13 <sup>tn</sup>	-
N <sub>4</sub>	8,43b	3,90*	3,06 <sup>tn</sup>	2,43 <sup>tn</sup>	1,30 <sup>tn</sup>
	BNJ 0,05 = 3,43		BNJ 0,01 = 4,35		

Sumber: Analisa Data, 2021.

Keterangan: <sup>tn</sup> = tidak beda pada selang kepercayaan 0,05

\* = beda nyata pada selang kepercayaan 0,05

Angka yang ditandai huruf sama menunjukkan tidak beda nyata pada selang kepercayaan 0,05

Hasil uji BNJ dalam penelitian ini menunjukan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran kambing dengan dosis 2 kg menghasilkanselisih berat biji yang lebih tinggi yaitu 8,43 gr dari dosis pemberian pupuk kompos kotoran kambing yang lain seperti 0,5 kg (4,53 g), 1 kg (7,13 g), dan 1,5 kg (6,00 g).

## PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil analisa data diketahui bahwa pemberian kompos kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini disebabkan berkaitan dengan faktor pertumbuhan pada tanaman yakni salah satunya adalah faktor genetis tanaman, di mana pada penelitian ini tinggi

tanaman merata pada tiap tanaman. Karena faktor genetis yang diberi maupun tidak, pertumbuhan tanamannya relatif sama. Perpanjangan sel pada kuncup apikal relatif tidak dipengaruhi oleh unsur hara yang diberikan pada tanah. Sedangkan pemberian pupuk organik berupa jenis pupuk kompos yang merupakan faktor eksternal yang berfungsi memperkaya kandungan bahan organik tanah untuk menyuburkan secara optimal dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Syafrina (2009) bahwa pemberian konsentrasi pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau.

### **Jumlah Polong**

Hasil analisa data diketahui bahwa kompos kotoran kambing berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong. Hal ini disebabkan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran kambing mendukung kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pembentukan polong. Hasil uji BNJ diketahui bahwa pemberian kompos 2 kg menghasilkan jumlah polong tertinggi, meskipun polong yang dihasilkan tidak lebih banyak dari tanaman yang diberi 1,5 kg dan 1 kg. Hal ini diduga karena pemberian 1 kg kompos kotoran kambing sudah optimal dalam membentuk bunga tanaman kacang hijau. Diduga pula karena kompos kotoran kambing mampu menciptakan lingkungan mikro tanah menjadi lebih baik melalui bantuan mikroorganisme maka pelepasan unsur hara yang terikat oleh ikatan koloid tanah berlangsung dengan baik, sehingga unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman kacang hijau dan dapat segera diserap dan dipergunakan dalam proses fotosintesa terutama unsur N, P, K, yang diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan karbohidrat yang disimpan terlebih dahulu pada bagian vegetatif tanaman terutama untuk pertumbuhan polong. Sejalan dengan pernyataan Dwidjoseputro (1994) bahwa kebutuhan unsur hara nitrogen dan kalium yang tercukupi bagi tanaman mampu membantu proses pembentukan klorofil yang berguna dalam proses fotosintesis yang menghasilkan suplai makanan yang cukup sehingga tanaman memperoleh energi untuk

membentuk polong mejadi lebih banyak. Hardjowigeno (2002) menyatakan unsur hara mikro yang berperan dalam pertumbuhan generatif tanaman diantaranya adalah Bo, Ca, S, dan Mo, unsur hara ini diperlukan oleh tanaman dalam pembentukan tepung sari dalam bunga dan pematangan biji.

Handayani dan Hidayat (2012) menyatakan bahwa tanaman kacang yang memiliki tinggi tanaman dan jumlah cabang per tanaman yang tinggi, maka memiliki jumlah polong per tanaman yang tinggi pula. Sejalan dengan pernyataan tersebut yang berkaitan dengan penelitian ini, maka diduga pada penggunaan pupuk kompos, kecukupan unsur hara yang diberikan mampu mensuplai unsur hara yang ada di dalam tanah sehingga mempengaruhi pertumbuhan jumlah cabang produktif kacang hijau. Cabang produktif pada tanaman kacang hijau merupakan cabang yang menghasilkan polong, sehingga pertumbuhan jumlah cabang produktif berpengaruh terhadap polong yang dihasilkan.

### **Berat Biji**

Hasil analisa data diketahui bahwa kompos kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap berat biji. Hal ini disebabkan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran kambing mendukung kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pembentukan biji. Hasil uji BNJ diketahui bahwa pemberian kompos 2 kg menghasilkan berat biji tertinggi, meskipun biji yang dihasilkan tidak lebih berat dari tanaman yang diberi 1,5 kg dan 1 kg. Hal ini diduga karena pemberian 1 kg kompos kotoran kambing sudah optimal dalam meningkatkan berat biji tanaman kacang hijau. Sejalan dengan pernyataan Barus dkk, (2014) bahwa pemberian pupuk kompos memiliki kandungan unsur hara makro dan dapat memberikan kecukupan hara bagi tanaman kacang hijau terutama untuk pembentukan polong dan pengisian polong tanaman sehingga dapat meningkatkan jumlah polong per tanaman dan berat biji. Didukung dengan pernyataan (Evita, 2009) yang menyatakan bahwa bahan organik dalam kompos dapat menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan dan hasil panen, serapan hara,

kualitas biji serta kesuburan tanah. Sementara itu berat biji tanaman kacang hijau ditentukan oleh faktor genetik, praktek agronomi yang baik, dan kondisi lingkungan.

Menurut Harjadi (2009) jika suatu tanaman yang sedang berada pada fase reproduktif dari perkembangan tanaman, maka karbohidrat hasil fotosintesis yang terjadi didaun tidak seluruhnya digunakan untuk pertumbuhan akan tetapi disimpan untuk perkembangan bunga, buah dan biji. Widarawati dkk, (2011) menyatakan fosfat sangat penting dalam proses pembentukan biji. Kacang-kacangan membutuhkan fosfat dalam jumlah banyak setelah berbunga dan pada saat pembentukan biji dalam polong. Fosfor merupakan komponen penting penyusun senyawa untuk transfer energi (ATP dan nukleoprotein lain), untuk sistem informasi genetik (DNA dan RNA), untuk membran sel (fosfolipid), dan fosfoprotein (Lakitan, 2006). Pemberian pupuk organik meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam pembentukan biji. Pengelolaan pemupukan merupakan komponen penting dalam budidaya yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman kacang hijau (Asaduzzaman *et al.*, 2008). Perbedaan dosis yang berbeda akan berbeda pula jumlah hara yang terkandung sehingga berbeda pula dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran kambing tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan kacang hijau yang ditandai dengan parameter tinggi tanaman, sedangkan terhadap hasil tanaman berpengaruh sangat nyata pada parameter jumlah polong dan berpengaruh nyata pada parameter berat biji. Pupuk kompos kotoran kambing yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang hijau yaitu pada dosis 2 kg/m<sup>2</sup>, dengan rata-rata tertinggi untuk tinggi tanaman 20,03 cm, jumlah polong 10,83 buah, dan berat biji 8,43 gr.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asaduzzaman, M., M. F. Karim., M. J. Ullah and M. Hasunuzzaman. (2008). Response of mungbean (*vigna radiata*) to nitrogen and irrigation management. *Am. Euroasia J. Sci.Res.*, 3, 40-43.
- Atman. (2008). Teknologi budidaya kacang hijau (*vigna radiata* l.) di lahan sawah. *Jurnal Ilmiah Tambua*, 1, 89-95.
- Barus, W. A., H. Khair dan M. A. Siregar. (2014). Respon pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*vigna radiata* l.) Akibat penggunaan pupuk organik cair dan pupuk tsp. *Jurnal Agrium*, 1(19), 1-11.
- BPS Kabupaten Sintang. (2016). *Kabupaten dalam angka*. Sintang. Kabupaten Sintang: Badan Pusat Statistik.
- Dwidjoseputro, D. (1994). *Pengantar fisiologi tumbuhan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Evita. (2009). Pengaruh beberapa dosis kompos sampah kota terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. *Jurnal Agronomi*, 13(2), 5-8.
- Handayani. T, dan I. M. Hidayat. (2012). Keragaman genetik dan heritabilitas beberapa karakter utama pada kedelai sayur dan implikasinya untuk seleksi perbaikan produksi. *Jurnal Hortikultura*, 22(4), 327-333.
- Hardjowigeno, S. (2002). *Ilmu tanah*. Jakarta: Mediatama Sarana Perkasa.
- Harjadi, S. S. (2009). *Zat pengatur tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lakitan, B. (2006). *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa.
- Parnata, A. (2010). *Meningkatkan hasil panen dengan pupuk organik*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

- Silvia, M., Gt. M. Sugian Noor dan M. Ermayn Erhaka. (2012). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabe rawit (*capsicum frutescent* l) terhadap pemberian pupuk kandang kotoran kambing pada tanah ultisol. *Jurnal Agroscintiae*, 19(3), 148-154.
- Soemarno. F., T. Sutarman dan Soegito. (1989). *Grain Legumes Breeding For Wetland And Acid Soil Adaptation*. Central Research Institute for Food Crops.
- Syafrina, S. (2009). *Respon pertumbuhan dan produksi kacang hijau (phaseolus radiatus l.) Pada media sub soil terhadap pemberian beberapa jenis bahan organik dan pupuk organik cair*. (Skripsi). Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Widarawati, R dan T. Harjoso. (2011). Pengaruh pupuk p dan k terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*vigna radiata l.*) Pada media tanah pasir pantai. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 11(1),67-74.