

**Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil
Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)**

**The Effect of Organic Manure And Inorganic Fertilizer on Crop Growth and
Seed Yield in Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill)**

Nurlisan^{1,2}, Aslim Rasyad¹ and Sri Yoseva¹

¹ Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

² Penulis korespondensi, e-mail :Nurlisan09@yahoo.com

ABSTRACT

This research was intended to determine the possibility of manure application to replace inorganic fertilizer on crop growth and seed yield of soybean. A field experiment was conducted at the experimental farm of the Faculty of Agriculture University of Riau, Pekanbaru in 2013. The experiment was arranged in randomized block design with seven treatments and three replications. The treatments were recommended rate of inorganic fertilizers (Urea 55 kg/hectare, TSP 55 kg/hectare and KCl 73 kg/hectare), chicken manure at rates of 2 tons, 3 tons and 4 tons per hectare; cow manure at rates of 10 tons, 12 tons and 14 tons per hectare. Seed of G19BE genotype was planted in a plot of 3m x 2 m with the planting space of 40 cm x 20 cm. All rates of animal manure were applied 10 days before planting while fertilizer was applied at planting date. The results showed that inorganic fertilizer and any kinds of manure affected vegetative growth of soybean at the same manners. Application of cow and chicken manure, in general, yielded more filled pods, more number of seeds per plant, seed weight per plant and seed yield m^{-2} than inorganic fertilizer application. Chicken manure at 4 ton hectare yielded greater seed weight per m^2 compared to cow manure or artificial fertilizer. This result suggests that organic manure may be utilized to replace inorganic fertilizer in soybean cultivation.

Keywords: Chicken manure, cow manure, soybean

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting karena kegunaannya sebagai bahan pangan, pakan dan bahan dasar industri. Badan Pusat Statistik Riau, (2012) mencatat bahwa kebutuhan kedelai dalam negeri sebesar 2,4 juta ton per tahun, namun hanya 35% yang dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri. Hal ini disebabkan oleh rendahnya produktifitas serta persepsi petani yang menganggap kedelai tidak menguntungkan untuk diusahakan sebagai tanaman pokok. Oleh sebab itu mereka tidak mau mengeluarkan biaya untuk melengkapi sarana produksi berupa pupuk yang kebutuhannya cukup besar serta harganya yang tidak terjangkau.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai adalah dengan pemberian pupuk untuk mencukupi unsur hara tanaman. Salah satu jenis pupuk yang potensial digunakan adalah pupuk organik yang berasal dari

kandang ternak yang sering disebut pupuk kandang. Pupuk kandang disamping dapat diproduksi oleh petani jika mempunyai ternak, juga mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah menjadi lebih gembur dan drainase tanah menjadi lebih baik, secara biologi dapat meningkatkan populasi mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah dan secara kimia membantu penyerapan hara dari pupuk kimia yang ditambahkan, mempertinggi porositas tanah dan secara langsung meningkatkan ketersediaan air tanah serta tidak menimbulkan resiko karena bahan organik tersebut tidak mencemari lingkungan dan aman digunakan dalam jumlah besar. Kotoran ayam dan kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti unsur N, P dan K serta beberapa unsur hara lainnya.

Hakim (1996), mengatakan bahwa tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup terutama unsur N, P, K serta unsur penunjang lainnya. Secara umum kebutuhan pupuk bagi tanaman ditentukan oleh bagian tanaman yang akan dipanen. Bagian tanaman kedelai yang dibutuhkan adalah biji yang akan dikonsumsi, sehingga tanaman kedelai membutuhkan unsur P yang cukup agar produksinya berkualitas. Meskipun jumlah P diperlukan kedelai relatif lebih kecil dibandingkan N dan K, tetapi pemupukan P dilaporkan dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai. Diantara tiga unsur hara penting yaitu N, P dan K, pemberian unsur P sering berpengaruh nyata terhadap hasil kedelai. Kekurangan unsur P menyebabkan pembentukan dan aktivitas bintil akar serta hasil biji tidak maksimal. Kebutuhan pupuk P kedelai yaitu berkisar antara 75 – 100 Kg P₂O₅ ha⁻² (Suhaya, dkk 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang dan pupuk buatan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai sehingga dapat diketahui apakah pupuk organik dapat menggantikan kebutuhan pupuk buatan pada tanaman kedelai serta untuk mendapatkan dosis pupuk organik yang terbaik pada tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama 5 bulan dimulai dari bulan Januari – Mei 2013. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai galur KM-19 yang berasal dari Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pupuk kandang ayam dan sapi berasal dari ternak pedaging yang dikomposkan terlebih dahulu sebelum diaplikasikan ke petak percobaan. Selain itu digunakan pupuk buatan yang digunakan terdiri dari Urea, TSP dan KCl serta pestisida yang terdiri dari Decis 2,5 EC, Dithane M-45 dan Furadan 3G.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok, dengan tujuh perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari P1 = Dosis anjuran pupuk buatan (Urea 55 kg/ha, TSP 55 kg/ha dan KCl 73 kg/ha), P2 = Pupuk kandang ayam 2 ton/ha, P3 = Pupuk kandang ayam 3 ton/ha, P4 = Pupuk kandang ayam 4 ton/ha, P5 = Pupuk kandang sapi 10 ton/ha, P6 = Pupuk kandang sapi 12 ton/ha, P7 = Pupuk kandang sapi 14 ton/ha.

Lahan percobaan diolah dua kali dimana pengolahan pertama dilakukan dengan cangkul sedalam 25 cm dan pengolahan tanah ke dua dilakukan 10 hari kemudian yang sekaligus mendatarkan lahan dan pembuatan petak percobaan berukuran 3 m x 2 m. Pupuk kandang ayam dan sapi yang sudah siap pakai diaplikasikan dengan cara ditaburkan secara merata pada masing-masing plot percobaan 15 hari sebelum penanaman sesuai dengan jenis dan dosis yang telah ditetapkan. Benih ditanam sebanyak 3 biji per lubang tanam dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Pupuk buatan berupa Urea, TSP dan KCl hanya diberikan sebagai salah satu perlakuan bersamaan saat tanam dengan cara larikan 7 cm dari barisan tanaman. Pemeliharaan tanaman yang meliputi penyiangan, pembumbunan, pengendalian hama dan penyakit dilakukan menurut teknik budidaya standar.

Dari setiap unit percobaan diamati umur berbunga, tinggi tanaman, umur panen, persentase polong bernas, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, hasil biji per m² dan berat 100 biji kering. Data yang diamati diolah dengan analisis ragam untuk melihat apakah terdapat perbedaan pengaruh aplikasi pupuk. Sedangkan untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan dilakukan uji perbandingan ganda beda nyata terkecil pada $P \leq 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman, Umur Berbunga dan Umur Panen

Analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap tinggi tanaman, umur berbunga dan umur panen menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antara pupuk yang diuji. Rata-rata tinggi tanaman, umur tanaman berbunga, dan umur panen setelah dilakukan uji berganda dengan uji BNT disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman, umur berbunga dan umur panen tanaman kedelai yang diberi berbagai jenis dan dosis pupuk organik

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Umur Berbunga (HST)	Umur Panen (HST)
Pupuk buatan	55.46 a	35.66 a	86.66 a
Pupuk kandang ayam 2 ton ha ⁻²	55.53 a	35.66 a	86.66 a
Pupuk kandang ayam 3 ton ha ⁻²	55.20 a	35.33 a	86.66 a
Pupuk kandang ayam 4 ton ha ⁻²	58.06 a	35.66 a	86.66 a
Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻²	57.40 a	35.33 a	86.33 a
Pupuk kandang sapi 12 ton ha ⁻²	57.66 a	36.00 a	86.33 a
Pupuk kandang sapi 14 ton ha ⁻²	57.60 a	35.33 a	86.33 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom, berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut BNT

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman, umur tanaman berbunga dan umur panen relatif seragam untuk semua perlakuan. Hasil percobaan ini mengindikasikan bahwa pupuk organik yang diberikan dapat menggantikan peran pupuk buatan dalam budidaya kedelai. Dalam percobaan ini, pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk yang sudah matang sempurna sehingga hara yang terkandung di dalamnya tersedia dengan cukup. Rosmarkam dan Widya (2002),

mengatakan bahwa pupuk organik yang matang dekomposisinya apabila diberikan ke tanaman untuk pupuk dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini diduga karena umur tanaman berbunga dipengaruhi oleh suhu pada saat penanaman, suhu selama percobaan cukup tinggi dan mempercepat umur berbunga tanaman kedelai. Suprpto (2002), mengatakan bahwa umur berbunga sangat ditentukan oleh suhu dan panjang hari, dimana semakin tinggi suhu maka semakin cepat berbunga.

Selain dari sifat pupuk, tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh cahaya dan suhu, dimana tanaman mendapatkan intensitas cahaya yang sama sehingga perlakuan dosis pupuk yang diberikan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman. Fitter dan Hay (1994), mengatakan bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu, dimana faktor ini berperan penting dalam produksi dan transportasi bahan makanan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa umur panen tanaman tidak berbeda antara tanaman yang diberi pupuk organik dan pupuk buatan. Umur panen pada tanaman kedelai berkisar antara 86.33 hari sampai 86.66 hari. Data ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik dan pupuk buatan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini diduga karena unsur hara P yang terkandung di dalam pupuk yang dibutuhkan tanaman untuk pematangan biji tersedia bagi tanaman pada semua perlakuan. Novizan (2005), mengatakan bahwa unsur P berperan dalam proses pembungaan dan pembuahan serta pemasakan biji dan buah. Lakitan (2007), menambahkan bahwa unsur P merupakan bagian yang esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi fotosintesis, respirasi dan berbagai metabolisme lainnya.

Persentase Polong Bernas, Jumlah Biji dan Bobot Biji per Tanaman.

Analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap persentase polong bernas, jumlah biji dan berat biji per tanaman menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara pupuk yang diuji. Rata-rata persentase polong bernas, jumlah biji per tanaman dan berat biji per tanaman setelah dilakukan uji berganda dengan uji BNT disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pesentase polong bernas, jumlah biji per tanaman, dan berat biji per tanaman yang diberi berbagai jenis dan dosis pupuk organik

Perlakuan	Persentase Polong Bernas (%)	Jumlah Biji Per Tanaman (Buah)	Berat Biji Per Tanaman (g)
Pupuk buatan	78.99 b	163.40 b	18.63 b
Pupuk kandang ayam 2 ton ha ⁻²	85.87 ab	197.53 ab	23.91 ab
Pupuk kandang ayam 3 ton ha ⁻²	85.94 ab	211.47 ab	23.39 ab
Pupuk kandang ayam 4 ton ha ⁻²	88.72 a	232.80 ab	25.68 ab
Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻²	90.34 a	243.67 ab	25.66 ab
Pupuk kandang sapi 12 ton ha ⁻²	86.25 a	223.80 ab	25.98 ab
Pupuk kandang sapi 14 ton ha ⁻²	86.42 a	258.53 a	32.09 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut BNT

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase polong bernas cenderung meningkat pada tanaman yang dipupuk dengan pupuk organik dibanding yang dihasilkan tanaman yang dipupuk dengan pupuk buatan. Persentase polong bernas yang terendah dihasilkan tanaman yang diberi pupuk buatan, sedangkan yang tertinggi dihasilkan oleh tanaman yang diberi pupuk kandang sapi 10 ton/ha. Meskipun persentase polong bernas tertinggi dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang sapi 10 ton/ha, tetapi secara statistik diantara pupuk kandang ayam dan kandang sapi tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Pemberian pupuk organik menghasilkan polong bernas yang lebih tinggi dibandingkan pemberian pupuk buatan dengan dosis anjuran. Hal ini diduga karena persentase polong bernas sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang dalam hal ini adalah jenis dan dosis pupuk yang diberikan yaitu unsur hara N, P dan K yang terkandung dalam pupuk kotoran sapi dan kotoran ayam yang sudah matang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian Rasyad dan Idwar (2010), yang mengatakan bahwa jumlah polong bernas lebih dominan dipengaruhi oleh lingkungan penanaman dibanding faktor genetik tanaman.

Sutejo (2002), mengatakan secara fisik pupuk organik dapat memperbaiki pori-pori tanah dan agregat-agregat tanah sehingga drainase dan aerasi tanah menjadi lebih baik dan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara meningkat. Pupuk organik secara kimia berperan sebagai sumber N, P dan K serta unsur hara mikro lainnya dan secara biologi mampu menghidupkan jasad renik sehingga menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jadi, dengan pemberian pupuk organik dapat meningkatkan persentase polong bernas pada tanaman kedelai.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa jumlah biji bernas yang dihasilkan tanaman yang diberi pupuk kandang sapi 14 ton/ha meningkat secara nyata dibanding tanaman yang diberi pupuk buatan dengan dosis anjuran. Tanaman yang diberi pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi dengan dosis lainnya cenderung meningkatkan jumlah biji walaupun tidak nyata peningkatannya dibanding yang diberi pupuk buatan. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara P yang terdapat dalam pupuk kandang sapi sebanyak 14 ton/ha dapat menyediakan hara lebih banyak dibanding yang diberi pupuk buatan, serta dapat pula memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah yang selanjutnya berperan dalam penyediaan hara N, P dan K atau unsur hara mikro lainnya. Novizan (2005), mengatakan bahwa unsur hara P dapat merangsang pertumbuhan bunga, buah dan biji serta mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji menjadi lebih bernas.

Selain itu penambahan pupuk organik pada tanah, yang dalam hal ini pupuk kandang ayam dan kandang sapi akan memperbaiki sifat biologi tanah yaitu meningkatkan jumlah aktivitas mikroorganisme tanah sehingga akan menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutejo, 2002).

Jumlah biji per tanaman erat kaitannya dengan persentase polong bernas per tanaman. Hal ini dapat dilihat pada jumlah biji per tanaman, dimana semakin tinggi persentase polong bernas cenderung meningkatkan jumlah biji per tanaman. Hidajat (1985), mengatakan bahwa jumlah polong bernas per tanaman berkorelasi positif dengan jumlah biji bernas per tanaman dan jumlah hasil persatuan luas.

Berat biji bernas per tanaman berbeda nyata antara tanaman yang dipupuk dengan pupuk organik dan yang dipupuk dengan pupuk buatan (Tabel 2). Berat

biji per tanaman yang diberi pupuk organik yang berbeda jenis dan dosisnya tidak berbeda nyata satu sama lain, tetapi cenderung pada dosis pupuk organik yang lebih tinggi menghasilkan berat biji yang lebih tinggi. Pemberian pupuk kandang sapi 14 ton/ha menghasilkan biji bernas yang lebih banyak dibandingkan dengan pemberian pupuk buatan dengan dosis anjuran. Diduga karena unsur P yang terdapat di dalam pupuk kandang sapi menyediakan unsur hara lebih banyak jika dibanding dengan pupuk buatan sehingga terjadi penyerapan unsur hara yang cukup oleh tanaman. Sutejo (2002), mengatakan bahwa unsur P berperan dalam meningkatkan pengisian biji tanaman kedelai sehingga dengan pemberian P yang tinggi akan meningkatkan berat biji tanaman kedelai. Semakin banyak unsur P tersedia bagi tanaman, maka semakin banyak pula yang dapat diserap tanaman, sehingga fotosintesis akan meningkat dan pada akhirnya akan meningkatkan berat biji per tanaman.

Selain itu, pemberian pupuk kandang sapi 14 ton/ha diduga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara K sehingga dapat meningkatkan penyerapan air ke dalam jaringan tanaman. Gardner (1991), menyatakan bahwa unsur K akan membantu memelihara potensial osmosis dan pengambilan air di dalam jaringan tanaman sehingga tanaman yang cukup K hanya akan kehilangan sedikit air. Tambahan lagi, unsur hara P dan K yang terkandung di dalam pupuk organik yang diberikan dapat memperbaiki sifat fisik tanah dengan jalan menggemburkan struktur tanah, meningkatkan ketersediaan air dan O₂ sehingga daya ikat tanah terhadap air menjadi lebih tinggi dan meningkatkan ketersediaan air di daerah perakaran. Hal ini akan memperlancar proses fotosintesis untuk membentuk karbohidrat lebih banyak. Lakitan (2007), mengatakan bahwa kekurangan air dapat menghambat laju fotosintesis, dengan maksimalnya fotosintesis maka akan meningkatkan hasil asimilasi yang ditranslokasikan ke biji.

Meskipun terjadi peningkatan bobot biji bernas per tanaman pada tanaman yang dipupuk dengan pupuk kandang sapi 14 ton/ha, tetapi tidak berbeda nyata dengan yang diberi pupuk kandang ayam dengan dosis 2 ton/ha. Jadi, secara ekonomis dengan pemberian pupuk kandang ayam 2 ton/ha dapat menggantikan kebutuhan pupuk buatan dengan dosis anjuran untuk budidaya kedelai.

Bobot 100 biji dan Hasil Biji Per m²

Analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap bobot 100 biji tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata tetapi menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata untuk hasil biji per m² diantara pupuk yang diuji. Rata-rata bobot 100 biji dan hasil biji per m² setelah dilakukan uji berganda dengan uji BNT disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata berat 100 biji dan hasil biji per m² tanaman kedelai yang diberi berbagai jenis dan dosis pupuk organik

Perlakuan	Berat 100 Biji (g)		Hasil Biji m ² (g/ m ²)	
Pupuk buatan	11.08	a	99.66	b
Pupuk kandang ayam 2 ton ha ⁻²	11.57	a	125.19	ab
Pupuk kandang ayam 3 ton ha ⁻²	11.70	a	130.36	ab
Pupuk kandang ayam 4 ton ha ⁻²	11.86	a	168.76	a
Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻²	11.09	a	102.52	b
Pupuk kandang sapi 12 ton ha ⁻²	11.48	a	116.19	ab
Pupuk kandang sapi 14 ton ha ⁻²	11.81	a	134.64	ab

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut BNT

Pada Tabel 3 terlihat bahwa hasil biji per m² yang didapatkan dari tanaman yang diberi pupuk organik cenderung meningkat dibandingkan dengan yang diberi pupuk buatan. Tanaman yang diberi pupuk kandang ayam 4 ton/ha menghasilkan biji yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan hasil dari tanaman yang hanya diberi pupuk buatan dengan dosis anjuran. Hasil penelitian ini memberikan indikasi bahwa penggunaan pupuk kandang terutama pupuk kandang ayam merupakan pupuk yang berpotensi untuk menggantikan pupuk buatan dalam budidaya kedelai, karena memberikan hasil biji yang lebih tinggi dibanding pupuk buatan dengan dosis anjuran. Pupuk kandang ayam yang matang sempurna tergolong dalam pupuk dingin dimana perombakan oleh jasad renik berlangsung perlahan-lahan dan tidak terbentuk panas sehingga pupuk tidak mudah menguap. Sutejo (2002), mengatakan bahwa pupuk kandang ayam juga berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga membuat tanah menjadi lebih gembur, udara dapat masuk ke dalam tanah, dapat menahan air dan hara agar tidak hanyut serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme.

Pupuk kandang ayam mengandung unsur nitrogen 1.40%, fosfor 0.80% - 1.00% dan kalium 0.40% serta berbagai hara mikro (Musnamar, 2003). Dengan kandungan hara seperti ini, pupuk kandang ayam digolongkan mempunyai unsur hara N, P dan K yang tinggi sehingga dapat diserap tanaman dalam jumlah yang cukup. Hardjowigeno (1995), mengatakan bahwa unsur N yang terdapat dalam pupuk setelah diserap tanaman merupakan penyusun bahan organik baik di daun maupun di dalam biji sehingga pemberian pupuk yang mengandung N pada tanaman akan meningkatkan berat kering biji. Selain dari unsur N pupuk kandang ayam juga mengandung P yang cukup tinggi, dimana P adalah faktor penting dalam pertumbuhan bunga, pengisian biji dan membuat biji menjadi lebih bernas, sehingga dengan pemberian P yang tinggi cenderung meningkatkan hasil biji per m².

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dan kandang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai seperti tinggi tanaman. Pupuk

kandang sapi 14 ton/ha menghasilkan jumlah biji bernas per tanaman lebih banyak dan berat biji per tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pupuk kandang ayam dan yang diberi pupuk buatan. Tanaman yang diberi pupuk kandang ayam dengan dosis 4 ton/ha menghasilkan berat biji per m² lebih banyak dibandingkan dengan yang diberi pupuk kandang sapi atau yang diberi pupuk buatan dengan dosis anjuran. Pupuk kandang ayam dan kandang sapi meningkatkan persentase polong bernas, jumlah biji bernas per tanaman, berat biji bernas per tanaman dan hasil biji persatuan luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2012. Riau Dalam Angka 2012. Badan Pusat Statistik. Pekanbaru
- Fitter, A . H , dan R . K . M . Hay. 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Program Pasca Sarjana. Bogor
- Gardner. F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta
- Hakim, N. Nyakpa Y. Lubis, Nugroho, S. G. Diha A, Bailey. 1996. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Uneversitas Lampung. Bandar Lampung
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademi Presindo. Jakarta
- Hidajat, O. O. 1985. Morfologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor
- Kamil. 1986. Teknologi Benih. Angkasa Raya. Padang
- Lakitan, B.2007. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grapindo Persada. Jakarta
- Musnamar, E, I. 2003. Pupuk Organik. Penebar Swadaya. Jakarta
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Rasyad, A. dan Idwar. 2010. Interaksi genetik x lingkungan dan stabilitas komponen hasil berbagai genotipe kedelai di Provinsi Riau. Jurnal Agronomi Indonesia, volume 38 (1) : 25 – 29
- Rosmarkam, A. dan N. Widya. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Penerbit Karnisius. Yogyakarta

Suhaya, Y., A. Rahman, Mardawilis dan Kardiyono. 2000. Penggunaan PMMG *Rhizophus* sebagai alternatif pengganti Urea dan mengurangi SP 36 pada tanaman kedelai. Balai Penelitian Tanaman Pangan Padang Marpoyan. Riau.

Suprpto. 2002. Bertanaman Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta

Sutejo. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT Rineka Cipta. Jakarta