

# **Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair Bio Sugih Dan Mulsa Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)**

## **Giving some concentration of liquid organic fertilizer and bio sugih organic mulch on the growth and yield of green beans (*Phaseolus radiatus* L.)**

**Rakhmat Fadli<sup>1</sup>, Murniati<sup>2</sup> dan Sri Yoseva<sup>2</sup>**

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau  
Jln. HR. Subrantas km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293  
Email: [rakhmat\\_fadli@yahoo.com](mailto:rakhmat_fadli@yahoo.com)  
Hp : 085272384090

### **ABSTRACT**

Green beans (*Phaseolus radiatus* L.) is a legume that has long been known and cultivated in Indonesia. Increased production and quality of green beans can not be separated from the technical cultivation is done, one of which is the provision of nutrients in the soil with organic fertilization and mulching. This study aims to determine the effect of combined administration of concentration liquid organic fertilizer and mulch Bio Sugih organic serta to get the best treatment on the growth and yield of green beans (*Phaseolus radiatus* L.). This study uses a completely randomized design consisting of two factors. The first factor is the concentration of liquid organic fertilizer bio sugih consists of 5 levels, the second factor was organic mulch comprises 3 levels, and consists of three replications. Data were analyzed statistically using analysis of variance and tested further by Duncan's multiple range test at 5%. The results of analysis of variance showed that the combined administration of several concentrations of liquid organic fertilizer and bio sugih organic mulch does not affect the amount and ratio of primary branch canopy roots and influence on plant height, dry weight, flowering age, harvesting age, number of pods per plant, percentage pithy pods per plant, seed weight per plot and weight of 100 seeds. Based on the research granting bio fertilizer treatment combination sugih concentration of 1 cc / l of water and rice straw mulch resulted in seed weight per plot were higher than the other treatments.

Keywords: green beans, sugih bio fertilizers and organic mulch.

### **PENDAHULUAN**

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan yang sudah lama dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini merupakan komoditi penting setelah kedelai dan kacang tanah. Ditinjau dari aspek agronomis dan ekonomis, tanaman kacang hijau memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan tanaman kacang-kacangan lainnya yaitu : lebih tahan terhadap kekeringan, hama dan penyakit

yang menyerang relatif sedikit, dapat dipanen dalam waktu yang relatif singkat (55-60 hari), dapat ditanam pada tanah yang kurang subur dan cara budidaya cukup mudah dengan resiko kegagalan panen secara total relatif kecil, serta harga jual tinggi dan stabil. Menurut Soeprapto (2001) setiap 100 gram biji kacang hijau mengandung 345 kalori, karbohidrat 62,9 g, protein 22,2 g, lemak 1,2 g, fosfor 320 mg, kalsium 125 mg, zat besi 1,4 mg,

Vitamin A 157 mg, B 10,6 mg, C 6 mg, dan air 10 g. Kacang hijau banyak disukai oleh masyarakat karena mempunyai kandungan nutrisi yang berkhasiat untuk kesehatan, pada umumnya disajikan dalam bentuk bubuk.

Kacang hijau sering digunakan sebagai komoditas alternatif untuk dikembangkan di lahan sawah dan lahan kering, khususnya lahan yang memiliki indeks panen rendah. Meskipun tanaman kacang hijau memiliki banyak manfaat dan toleran terhadap kekeringan namun tanaman ini masih kurang mendapatkan perhatian petani untuk dibudidayakan. Data BPS (2014) menunjukkan produksi kacang hijau di Riau tahun 2013 mengalami penurunan sebesar 301 ton biji kering (67,3%) dibandingkan tahun 2012 dimana produksi tahun 2012 sebesar 920 ton menjadi 619 ton pada tahun 2013. Penurunan produksi ini antara lain disebabkan karena penurunan luas panen sebesar 67,6% yaitu dari 865 ha pada tahun 2012 menjadi 585 ha pada tahun 2013. Danarti dan Najiyati (2000) menyatakan bahwa komoditi ini baik untuk dibudidayakan, karena nilai jualnya yang cukup tinggi. Mengingat nilai ekonomis yang dimiliki kacang hijau cukup tinggi maka perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan produksi dengan cara menerapkan teknik budidaya yang lebih efisien dan tepat guna sehingga didapat produktivitas yang lebih baik.

Salah satu teknik budidaya pada kacang hijau adalah pemupukan. Pemupukan adalah penambahan unsur hara sebagai suplai nutrisi bagi tanaman. Pemupukan juga memiliki cara-cara tertentu agar tidak memberikan efek yang negatif. Menurut Sarief (1986), tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup. Penggunaan pupuk terus meningkat sesuai dengan pertambahan luas areal pertanian. Pertambahan jumlah penduduk

menyebabkan kebutuhan pangan meningkat dan juga semakin beragamnya jenis dan penggunaan pupuk sebagai usaha peningkatan hasil pertanian baik pupuk organik maupun anorganik.

Salah satu pupuk organik yang diberikan ke tanah adalah pupuk Bio Sugih. Peranannya sangat penting karena dapat memperbaiki struktur tanah, memberikan unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanaman diantaranya *Azobacter* sp, *Azospirillum* sp, *Lactobacillus* sp, *Rhizobium*. Bio Sugih juga mengandung zat pengatur tumbuh seperti Gibberlin, Zeatin dan IAA (Pranata, 2010). Disamping itu upaya lain untuk meningkatkan produktivitas tanaman kacang hijau dapat dilakukan dengan pemberian mulsa organik. Pemberian mulsa organik bermanfaat untuk menurunkan suhu media tanam, menjaga kelembaban tanah dan menghambat laju pertumbuhan gulma. Penggunaan mulsa organik dapat menambah bahan organik dalam tanah (Umboh, 2002).

Mulsa organik yang dapat digunakan diantaranya sisa hasil pertanian yang secara ekonomis kurang bermanfaat seperti jerami padi dan tandan kosong kelapa sawit. Ketersediaan bahan ini cukup banyak (berlimpah) sehingga mudah di dapat. Data BPS (2014) menunjukkan produksi kelapa sawit di Riau pada tahun 2013 mencapai 7.570.854 ton. Menurut Darnoko (2005) tandan kosong merupakan limbah terbesar dibandingkan limbah padat lainnya. Tandan kosong kelapa sawit (TKS) merupakan limbah yang dihasilkan sebanyak 23 % dari tandan buah segar (TBS). Untuk padi produksi di Riau mencapai 434.144 ton, diperkirakan jerami yang tersisa sekitar 434.144 ton. Kedua bahan ini sangat potensial digunakan sebagai mulsa organik.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis **“Pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair bio sugih dan mulsa organik terhadap pertumbuhan dan**

telah melakukan penelitian dengan judul **produksi tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.)**

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah 1. untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi pupuk organik cair bio sugih dengan mulsa organik dan masing-masingnya untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Phaseolus*

*radiatus*.L).2. untuk mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair bio sugih yang baik dengan pemberian mulsa organik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.)

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Binawidya km 12,5 kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Waktu pelaksanaannya berlangsung selama 3 bulan dari bulan November 2015 sampai bulan Januari 2016.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : benih kacang hijau varietas Vima 1, pupuk organik cair bio sugih, mulsa jerami padi, tandan kosong kelapa sawit, ekstrak daun sirsak (pestisida nabati), pupuk kandang ayam dan NPK.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : cangkul, garu, parang, tugal, pH meter, meteran, oven, timbangan

digital, gelas ukur, *sprayer*, *termometer tanah*, *moistester*, gembor dan alat tulis.

### **Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan dalam bentuk percobaan faktorial 5 x 3 disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) :

Faktor pertama : Konsentrasi pupuk organik cair bio sugih (0,1,2,3 dan 4 cc/l air.

Faktor kedua : Pemberian mulsa organik (Tanpa mulsa, Mulsa jerami padi dan Mulsa tandan kosong kelapa sawit).

Dengan demikian maka diperoleh 15 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga didapat 45 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam. Hasil sidik ragam yang diperoleh diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tinggi Tanaman**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa, perlakuan mulsa dan konsentrasi pupuk bio sugih berpengaruh tidak nyata terhadap

tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kacang hijau (cm) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	35,77 bc	38,43 abc	36,26 bc	39,32 abc	35,36 bc	37,03 a
Mulsa Jerami Padi	33,62 c	45,42 a	39,36 abc	35,08 bc	37,77 abc	38,25 a
Mulsa TKKS	35,86 bc	37,88 abc	39,47 abc	38,42 abc	42,62 ab	38,85 a
Rata-rata Bio Sugih	35,08 b	40,57 a	38,36 ab	37,61 ab	38,58 ab	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Data pada Tabel 1 menunjukkan peningkatan konsentrasi bio sugih dengan berbagai macam mulsa tinggi tanaman relatif sama, kecuali konsentrasi 1 cc/l air dengan mulsa jerami padi relatif lebih tinggi dan berbeda nyata dengan konsentrasi bio sugih 0 cc/l air, 2 cc/l air, 4 cc/l air tanpa mulsa, konsentrasi bio sugih 0 cc/l air tanpa mulsa jerami padi, konsentrasi bio sugih 3 cc/l air dengan mulsa jerami padi dan konsentrasi bio sugih 0 cc/l air tanpa mulsa TKKS. Hal ini disebabkan pemberian bio sugih 1 cc/l air dan mulsa jerami padi sudah dapat mencukupi kebutuhan tanaman, namun peningkatan konsentrasi bio sugih dengan menggunakan mulsa jerami padi pertumbuhan tanaman lebih rendah. Hal ini disebabkan karena konsentrasi pupuk bio sugih yang diberikan telah melebihi dari konsentrasi yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tertekan.

Pupuk organik bio sugih mengandung hara N, P dan K yang tersedia bagi tanaman, sehingga pemberian pupuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Syafrudin dkk (2012) menyatakan bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N, P dan K yang merupakan unsur hara esensial dimana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase vegetatif.

Pemberian berbagai jenis mulsa menunjukkan berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena kegiatan pemeliharaan (penyiraman dan penyiangan) dilakukan intensif sehingga lingkungan tumbuh di sekitar tanaman relatif sama diantaranya

dalam ketersediaan air yang berperan penting untuk pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Salisbury dan Ross (1995) bahwa ketersediaan air yang cukup bagi tanaman sangat penting. Air pada tanaman berperan sebagai pelarut unsur hara dari dalam tanah diserap oleh akar tanaman.

Pupuk bio sugih dengan konsentrasi 1 cc/l air tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa bio sugih. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk bio sugih dengan konsentrasi 1 cc/l air telah dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga proses metabolisme berjalan dengan baik dan berdampak positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (2002) yang menyatakan bahwa tanaman akan menunjukkan pengaruh baik terhadap pemupukan apabila konsentrasi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tinggi tanaman kacang hijau pada penelitian ini yaitu 33 sampai 45 cm dimana tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan dengan tinggi tanaman pada deskripsi. Hal ini disebabkan karena faktor lingkungan pada saat penelitian yang kurang optimal dimana kondisi cuaca pada saat penelitian musim hujan sehingga penyinaran tidak sempurna. Menurut Fitter dan Hay (1994) bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu, dimana kedua faktor ini berperan penting dalam produksi dan transportasi karbohidrat.

Peningkatan konsentrasi pupuk bio sugih yang diberikan menyebabkan pertumbuhan tanaman lebih lambat sehingga tanaman lebih pendek. Hal ini diduga konsentrasi yang diberikan melebihi kebutuhan tanaman, tetapi masih batas toleransi sehingga belum merusak

### Jumlah Cabang Primer

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa, perlakuan mulsa dan konsentrasi pupuk bio sugih berpengaruh tidak nyata terhadap

tanaman. Sesuai dengan pendapat Lakitan (2007) kondisi kelebihan unsur hara pada tanaman dimana tanaman sudah berada dalam kondisi pertumbuhan optimum, maka penambahan pupuk tidak akan direspon oleh tanaman atau dikenal dengan *luxury consumption*.

jumlah cabang primer. Rata-rata jumlah cabang primer setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah cabang primer kacang hijau (cabang) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	5,73 a	5,80 a	6,13 a	5,93 a	6,60 a	6,04 a
Mulsa Jerami Padi	6,13 a	6,60 a	6,20 a	6,33 a	6,33 a	6,32 a
Mulsa TKKS	6,33 a	6,26 a	6,73 a	6,73 a	5,58 a	6,37 a
Rata-rata Bio Sugih	6,06 a	6,22 a	6,35 a	6,33 a	6,24 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Data pada Tabel 2 menunjukkan pemberian konsentrasi bio sugih yang berbeda dengan mulsa yang berbeda, maupun masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata terhadap pengamatan jumlah cabang primer. Hal ini disebabkan faktor genetik lebih cenderung mempengaruhi jumlah cabang primer dibanding dengan

pemberian pupuk bio sugih dan mulsa. Pemberian pupuk bio sugih dan mulsa tidak mempengaruhi jumlah cabang primer. Sesuai dengan pendapat Hidayat (1985) pembentukan cabang sangat ditentukan oleh sifat genetik tanaman tersebut.

### Rasio Tajuk Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa, perlakuan mulsa dan konsentrasi pupuk bio sugih berpengaruh tidak nyata terhadap

rasio tajuk akar. Rata-rata rasio tajuk akar setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata rasio tajuk akar kacang hijau yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	9,00 a	7,50 a	8,56 a	6,83 a	9,47 a	8,27 a
Mulsa Jerami Padi	7,38 a	7,48 a	7,06 a	7,69 a	7,40 a	7,40 a
Mulsa TKKS	9,62 a	7,00 a	8,78 a	8,43 a	7,78 a	8,32 a
Rata-rata Bio Sugih	8,66 a	7,33 a	8,13 a	7,65 a	8,21 a	

Angka-angka pada baris dan yang diikuti oleh huruf kecil yang samaberbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 3 menunjukkan pemberian konsentrasi bio sugih yang berbeda dengan mulsa yang berbeda, maupun masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata terhadap pengamatan rasio tajuk akar. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan tajuk dan akar tersebut tergantung spesies, umur dan kondisi lingkungan tumbuh tanaman. Pertumbuhan tajuk akan diikuti oleh pertumbuhan akar. Sesuai dengan pendapat Gardner dkk

(1991) bahwa pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan penambahan bagian tanaman lainnya. Menurut Lenisastri (2000) keadaan lingkungan sangat mempengaruhi fisiologis tanaman seperti penyerapan unsur hara dan air dalam tanah, fotosintesis, respirasi dan translokasi fotosintat yang digunakan untuk pertumbuhan organ-organ tanaman baik tajuk maupun akar.

### Berat Kering

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa, perlakuan mulsa dan konsentrasi pupuk bio sugih berpengaruh tidak nyata terhadap

rasio tajuk akar. Rata-rata berat kering setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat kering kacang hijau (g) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	12,46 ab	10,00 ab	8,79 ab	8,30 b	10,91ab	10,09 a
Mulsa Jerami Padi	9,99 ab	16,76 a	7,38 b	10,47 ab	7,64 b	10,45 a
Mulsa TKKS	10,64 ab	7,99 b	11,12 ab	9,72 ab	11,39 ab	10,17 a
Rata-rata Bio Sugih	11,03 a	11,58 a	9,10 a	9,50 a	9,98 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5% setelah ditransformasi  $\sqrt{y}$

Data pada Tabel 4 menunjukkan pemberian bio sugih dengan konsentrasi 1 cc/l air dan mulsa jerami padi berat keringnya relatif lebih tinggi dan berbeda nyata dengan pemberian bio sugih 1 cc/l air dan mulsa TKKS. Tingginya berat kering yang diperoleh dengan pemberian bio sugih 1 cc/l air dan mulsa jerami padi disebabkan karena konsentrasi yang diberikan relatif mencukupi kebutuhan sehingga pertumbuhan tanaman relatif lebih baik. Hal ini terlihat pada tinggi tanaman (Tabel 1), semakin tinggi pertumbuhan tanaman maka berat kering akan semakin tinggi. Sesuai dengan pendapat Syafruddin dkk (2012) bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang akan mempengaruhi proses

metabolisme pada jaringan tanaman. Harjadi (1991) menyatakan bahwa pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman, hasil fotosintesis akan ditranslokasikan ke akar, batang dan daun.

Pemberian berbagai jenis mulsa menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap pengamatan berat kering. Hal ini disebabkan karena lingkungan tumbuh yang relatif lebih samadan juga berkaitan dengan tinggi tanaman. Sesuai pendapat Fitter dan Hay (1994) bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu, dimana kedua faktor ini berperan penting dalam produksi dan transportasi karbohidrat sehingga dengan intensitas

cahaya yang sama maka pertumbuhan tanaman yang dihasilkan juga relatif sama.

Pemberian berbagai konsentrasi bio sugih menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap pengamatan berat kering. Hal ini disebabkan penambahan konsentrasi pupuk bio sugih yang

### Umur Berbunga

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa dan perlakuan mulsa berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga, namun Tabel 5. Rata-rata umur berbunga kacang hijau (hari) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	34,66 a	33,66 abc	33,33 bc	32,66 c	32,66 c	33,40 a
Mulsa Jerami Padi	34,33 ab	33,66 abc	32,66 c	32,66 c	32,66 c	33,20 a
Mulsa TKKS	33,66 abc	33,33 bc	32,66 c	32,66 c	32,66 c	33,00 a
Rata-rata Bio Sugih	34,22 a	33,55 b	32,88 c	32,66 c	32,66 c	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang samaberbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Data pada Tabel 5 menunjukkan pemberian berbagai mulsa dan berbagai konsentrasi bio sugih umur berbunga relatif lebih cepat dibandingkan dengan tanpa bio sugih dan tanpa mulsa. Hal ini disebabkan dengan semakin meningkatnya konsentrasi pupuk bio sugih yang diberikan dapat meningkatkan kandungan unsur N, P dan K di dalam tanah. Dengan meningkatnya kandungan unsur N, P dan K akan dapat menghasilkan umur berbunga tanaman lebih cepat. Sesuai pendapat Mulyani (2002) bahwa fungsi unsur P bagi tanaman adalah dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah. Ditambahkan oleh AAK (2005) bahwa fungsi unsur P membantu perkembangan dan mengatur pembungaan serta pemuahan.

Pemberian berbagai jenis mulsa menunjukkan umur berbunga tanaman relatif sama. Hal ini disebabkan karena pemberian mulsa sebagai penutup tanah, lingkungannya relatif sama baik intensitas cahaya dan suhu. Seperti yang dinyatakan Cahyono (2007) bahwa pembungaan

diberikan sudah sesuai untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Lakitan (2007) bahwa respon tanaman terhadap unsur hara tergantung dari kebutuhan tanaman itu sendiri, jika unsur hara yang diberikan sesuai maka pertumbuhan akan optimum.

berpengaruh nyata pada konsentrasi pupuk bio sugih. Rata-rata umur berbunga setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 5.

tanaman sangat dipengaruhi oleh varietas, panjang hari atau lamanya penyinaran dan temperatur. Pupuk bio sugih dengan pemberian berbagai konsentrasi umur berbunga lebih cepat dibandingkan dengan tanpa bio sugih. Hal ini disebabkan adanya peran pupuk bio sugih yang mengandung unsur hara makro seperti fosfor dan kalium yang dapat mempercepat terjadinya pembungaan. Peningkatan konsentrasi bio sugih 2 cc/l air, 3 cc/l air dan 4 cc/l air relatif sama dan lebih cepat dari konsentrasi 0 dan 1 cc/l air. Hal ini disebabkan karena bio sugih yang diberikan pada konsentrasi 2 cc/l air, 3 cc/l air dan 4 cc/l air unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman lebih banyak sehingga kebutuhan unsur hara tanaman tercukupi dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (2002) yang menyatakan bahwa tanaman akan menunjukkan pengaruh terhadap pemupukan apabila konsentrasi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Pupuk bio sugih juga mengandung hormon tumbuh giberelin yang dapat merangsang terjadinya pembungaan sehingga dengan adanya pemberian pupuk bio sugih tanaman lebih cepat berbunga dibandingkan tanpa pemberian pupuk bio sugih. Dari hasil penelitian umur berbunga tanaman kacang hijau lebih cepat yaitu 32 hari dibandingkan dengan deskripsinya

### Umur Panen

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa dan perlakuan mulsa berpengaruh tidak nyata terhadap umur panen, namun terlihat

yaitu 33 hari. Hal ini disebabkan oleh penambahan pupuk bio sugih yang diberikan dapat merangsang terjadinya pembungaan. Menurut Salisbury dan Ross (1995) bahwa giberelin berperan dalam pembungaan, pengangkutan makanan dan pengangkutan unsur mineral dalam sel penyimpanan pada biji.

berpengaruh nyata pada konsentrasi pupuk bio sugih. Rata-rata umur panen setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata umur panen kacang hijau (hari) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	57,33 a	55,66 b	55,33 b	55,33 b	55,33 b	55,80 a
Mulsa Jerami Padi	56,33 ab	55,66 b	55,33 b	55,33 b	55,33 b	55,60 a
Mulsa TKKS	56,33 ab	55,66 b	55,33 b	55,33 b	55,33 b	55,60 a
Rata-rata Bio Sugih	56,66 a	55,66 b	55,33 b	55,33 b	55,33 b	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Data pada Tabel 6 menunjukkan pemberian berbagai mulsa dan berbagai konsentrasi bio sugih umur panennya relatif lebih cepat dibandingkan dengan tanpa bio sugih dan tanpa mulsa. Hal ini disebabkan karena konsentrasi pupuk organik bio sugih yang diberikan dapat meningkatkan jumlah unsur hara yang diserap tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Harjadi (2002) bahwa dengan tersedianya kebutuhan hara tanaman baik unsur makro maupun mikro maka dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Subeni (2007) menyatakan bahwa umur panen dapat ditentukan oleh pertumbuhan vegetatif dan fase generatif yang baik, sehingga tanaman kacang hijau yang berbunga lebih cepat memiliki umur panen yang lebih cepat.

Pemberian berbagai jenis mulsa menunjukkan hasil berbeda tidak nyata

terhadap pengamatan umur panen. Hal ini disebabkan pemberian mulsa hanya berfungsi sebagai penutup tanah dan tidak menyumbangkan unsur hara ke dalam tanah. Menurut Gardner dkk (1991) disamping faktor genetik, umur panen kacang hijau juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya matahari dan suhu.

Pupuk bio sugih dengan pemberian berbagai konsentrasi umur panennya lebih cepat dibandingkan dengan tanpa bio sugih. Hal ini ada hubungannya dengan umur berbunga tanaman kacang hijau yang lebih cepat maka akan memiliki umur panen yang lebih cepat dan hal ini juga disebabkan karena adanya kandungan unsur fosfor yang terdapat di dalam bio sugih berfungsi dalam memacu pembungaan, pembentukan ATP, mempercepat lajunya fotosintesis yang menghasilkan fotosintat dan kemudian

ditranslokasikan ke organ penerima seperti polong. Besarnya jumlah fotosintat yang ditranslokasikan ke polong, maka pengisian polong berlangsung cepat dan menyebabkan umur panen lebih

awal. Syafrina (2009) menyatakan bahwa fungsi fosfor bagi tanaman adalah merangsang pertumbuhan generatif seperti pembentukan bunga, pembentukan buah dan pengisian biji.

### Jumlah Polong Per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa, perlakuan mulsa dan konsentrasi pupuk bio sugih berpengaruh tidak nyata terhadap

jumlah polong per tanaman. Rata-rata jumlah polong per tanaman setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata jumlah polong per tanaman kacang hijau (polong) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	12,46 b	11,53 b	18,06 ab	12,33 b	14,00 b	13,68 a
Mulsa Jerami Padi	15,00 ab	22,40 a	15,60 ab	13,33 b	17,00 ab	16,66 a
Mulsa TKKS	14,40 b	17,73 ab	17,86 ab	15,20 ab	16,00 ab	16,24 a
Rata-rata Bio Sugih	13,95 a	17,22 a	17,17 a	13,62 a	15,66 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5% setelah ditransformasi  $\sqrt{y}$

Data pada Tabel 7 menunjukkan pemberian bio sugih dengan konsentrasi 1 cc/l air dan mulsa jerami padi jumlah polong per tanaman terbanyak (22,40 polong per tanaman) berbeda nyata dengan penggunaan mulsa TKKS tanpa bio sugih dan tanpa mulsa walaupun diberi bio sugih dengan berbagai konsentrasi. Hal ini disebabkan pemberian pupuk bio sugih 1 cc/l air telah dapat memenuhi kebutuhan tanaman selain itu dengan adanya pemberian mulsa jerami padi mampu melindungi permukaan tanah dari percikan air hujan, mempertahankan kelembaban dan mengurangi terjadinya evapotranspirasi serta jerami padi yang sudah mulai melapuk dapat menyumbangkan unsur hara sehingga tanah menjadi subur. Sesuai pernyataan Damanik (2010) bahwa pemberian mulsa organik seperti jerami padi dapat mencegah pemadatan tanah akibat hujan, memperbaiki sifat fisik tanah diantaranya memperbaiki struktur dan porositas, meningkatkan laju infiltrasi, meningkatkan kapasitas menahan air yang pada akhirnya

berdampak terhadap aktivitas biologis tanah.

Pemberian berbagai jenis mulsa menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap pengamatan jumlah polong per tanaman. Pemberian mulsa jerami padi cenderung lebih tinggi yaitu (23%) dibandingkan dengan tanpa mulsa dan juga cenderung lebih baik dengan mulsa TKKS. Hal ini disebabkan mulsa jerami yang diberikan sudah mulai melapuk sehingga dapat menyumbangkan unsur hara yang diperlukan tanaman. Menurut Kumalasari dkk (2005) terjadinya dekomposisi dari bahan mulsa organik dapat mensuplai unsur hara bagi tanaman.

Pemberian berbagai konsentrasi bio sugih menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap pengamatan jumlah polong per tanaman. Pemberian bio sugih 1 cc/l air cenderung lebih tinggi yaitu 17,22 (23%) dibandingkan dengan tanpa bio sugih yaitu 13,95. Hal ini disebabkan karena pemberian konsentrasi 1 cc/l air sudah mencukupi kebutuhan tanaman serta adanya kandungan unsur hara makro dan mikro di dalam pupuk bio sugih yang

dapat memenuhi kebutuhan tanaman, sedangkan tanpa bio sugih jumlah polong per tanaman lebih rendah dikarenakan tidak adanya penambahan unsur hara yang diterima oleh tanaman. Peningkatan konsentrasi bio sugih yang diberikan menyebabkan jumlah polong per tanaman lebih rendah. Hal ini disebabkan karena konsentrasi pupuk bio sugih yang

diberikan telah melebihi dari konsentrasi yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan terganggu. Hakim dkk (1986) menyatakan bahwa pemberian unsur hara dalam jumlah yang tepat akan dapat merangsang pertumbuhan generatif tanaman seperti jumlah polong per tanaman.

### Persentase Polong Bernas Per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa dan konsentrasi pupuk bio sugih berpengaruh tidak nyata terhadap persentase polong bernas per tanaman, namun terlihat

berpengaruh nyata pada perlakuan mulsa. Rata-rata persentase polong bernas per tanaman setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata persentase polong bernas per tanaman kacang hijau (%) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	78,79 c	80,57 bc	89,58 abc	85,18 abc	88,95 abc	84,61 b
Mulsa Jerami Padi	93,70 ab	93,36 ab	96,93 a	96,78 a	92,85 ab	94,72 a
Mulsa TKKS	85,89 abc	93,08 ab	92,36 abc	90,24 abc	93,87 ab	91,09 a
Rata-rata Bio Sugih	86,13 a	89,00 a	92,96 a	90,73 a	91,89 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Data pada Tabel 8 menunjukkan pemberian bio sugih dengan konsentrasi yang sama, penggunaan mulsa jerami padi relatif lebih baik dibandingkan dengan penggunaan mulsa TKKS dan tanpa mulsa. Hal ini disebabkan mulsa jerami padi sudah mulai melapuk dan hara yang ada pada mulsa dapat diserap oleh tanaman. Sesuai dengan pendapat Riswandi (2001) bahwa semakin lama mulsa jerami berada dipermukaan tanah akan memberikan struktur tanah yang baik dan dapat menambah unsur hara bagi tanaman. Menurut Kasli (2008) jerami padi memiliki kandungan hara yakni bahan organik 40,87 %, N 1,01 %, P 0,15 % dan K 1,75 %.

Perlakuan mulsa jerami padi hasilnya lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tanpa mulsa. Hal ini disebabkan karena mulsa jerami padi dapat menjaga kestabilan kadar air dalam tanah,

mempertahankan tanah tetap gembur karena terhindar dari pukulan air hujan sehingga dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kohnke dan Bertrand (1959) bahwa penggunaan mulsa mempengaruhi kondisi lingkungan yang meliputi aerasi, kelembaban, suhu, dan unsur hara.

Pemberian berbagai konsentrasi bio sugih menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap pengamatan persentase polong bernas per tanaman. Hal ini disebabkan penambahan konsentrasi pupuk bio sugih yang diberikan sudah sesuai untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Sesuai pendapat Lakitan (2001) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap pupuk tergantung dari kebutuhan tanaman sendiri, jika pupuk yang diberikan sesuai maka pertumbuhan dan produksi akan optimum.

### Berat Biji Per Plot

Hasil sidik ragammenunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa berpengaruh tidak nyata terhadap berat biji per plot, namun terlihat berpengaruh nyata

pada konsentrasi pupuk bio sugih dan perlakuan mulsa. Rata-rata berat biji per plot setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata berat biji per plot kacang hijau (g) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	158,95 cd	165,91 cd	165,44 cd	163,06 cd	153,37 cd	161,34 b
Mulsa Jerami Padi	162,29 cd	262,79 a	231,18 ab	183,60 bcd	185,96 bcd	205,16 a
Mulsa TKKS	142,15 d	169,44 cd	207,42 bc	185,56 bcd	189,59 bcd	178,83 b
Rata-rata Bio Sugih	154,47 b	199,38 a	201,35 a	177,41 ab	176,31 ab	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Data pada Tabel 9 menunjukkan pemberian bio sugih dengan konsentrasi 1 cc/l dan mulsa jerami padi berat biji per plot lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan mulsa TKKS dan konsentrasi bio sugih 1 cc/l air dengan yang lainnya. Hal ini disebabkan pemberian pupuk bio sugih 1 cc/l air telah dapat memenuhi kebutuhan tanaman selain itu dengan adanya mulsa jerami padi yang menutupi permukaan tanah dan menjaga kelembaban tanah di sekitar perakaran tanaman, sehingga unsur hara dari pupuk bio sugih yang diberikan tidak mudah tercuci atau mengalami penguapan dan mudah diserap oleh akar tanaman. Sesuai dengan pendapat Foth (1995) menyatakan bahwa peran bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah.

Penyerapan unsur hara yang baik akan berdampak terhadap pertumbuhan generatif tanaman sesuai dengan pendapat Gardner dkk (1991) bahwa pembuahan merupakan peristiwa penting dalam produksi tanaman yang dikendalikan oleh faktor lingkungan dan faktor internal. Menurut Kamil (1996) ketersediaan unsur hara menentukan produksi tanaman, yang merupakan hasil dari tiga proses yaitu penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, penurunan asimilat melalui proses respirasi dan penurunan asimilat akibat suspensi dan akumulasi sebagian penyimpanan. Sesuai pendapat Harjadi

(1991) apabila tanaman cukup memperoleh unsur hara maka fotosintesis akan berlangsung baik, sehingga penumpukan bahan-bahan organik hasil fotosintesis dalam jaringan khususnya polong lebih banyak dan akan pengaruh pada produksi.

Perlakuan mulsa jerami padi hasilnya lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena dengan pemberian mulsa jerami padi dapat mengurangi laju evaporasi sehingga kelembaban tanah lebih tinggi. Sesuai dengan pendapat Sumarni dkk. (2000) bahwa mulsa jerami padi yang diberikan di atas permukaan tanah mempunyai peranan penting dalam memelihara kesuburan tanah, menjaga kegemburan tanah, memelihara struktur tanah dan meningkatkan aktivitas biologi tanah.

Pupuk bio sugih dengan konsentrasi 1 dan 2 cc/l air berat biji per plot lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian bio sugih. Peningkatan konsentrasi 1 dan 2 cc/l air dapat meningkatkan berat biji per plot, ditingkatkan lagi menjadi 3 sampai 4 cc/l air berat biji per plot lebih rendah. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk bio sugih dengan konsentrasi 1 dan 2 cc/l air telah dapat memenuhi kebutuhan tanaman sedangkan peningkatan konsentrasi bio sugih 3 sampai 4 cc/l air telah melebihi dari konsentrasi yang

dibutuhkan oleh tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tertekan. Lingga dan Marsono (2005) menyatakan bahwa pemberian

pupuk haruslah sesuai dengan kebutuhan tanaman dan jika berlebihan atau kekurangan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

### Berat 100 Biji

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi bio sugih dengan mulsa berpengaruh tidak nyata terhadap berat 100 biji, namun terlihat berpengaruh nyata

pada konsentrasi pupuk bio sugih dan perlakuan mulsa. Rata-rata berat 100 biji setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata berat 100 biji kacang hijau (g) yang diberi beberapa konsentrasi bio sugih dan mulsa

Mulsa	Konsentrasi Bio Sugih (cc/l air)					Rata-rata Mulsa
	0	1	2	3	4	
Tanpa Mulsa	4,88 e	5,62 abcd	5,21 de	5,36 bcd	5,25 cde	5,26 b
Mulsa Jerami Padi	5,41 abcd	5,53 abcd	5,64 abc	5,71 ab	5,65 abc	5,59 a
Mulsa TKKS	5,50 abcd	5,60 abcd	5,42 abcd	5,81 a	5,59 abcd	5,58 a
Rata-rata Bio Sugih	5,26 b	5,58 a	5,42 ab	5,62 a	5,49 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 10 menunjukkan tanaman yang diberi mulsa peningkatan konsentrasi bio sugih menghasilkan berat 100 biji relatif sama, kecuali untuk yang tidak pakai mulsa. Hal ini disebabkan karena mulsa yang dihamparkan mampu menutupi permukaan tanah sehingga evaporasi kecil, kelembaban terjaga serta mulsa yang sudah mulai melapuk daya pegang airnya lebih baik dan pupuk bio sugih yang diberikan akan lebih mudah larut karena terjaganya ketersediaan air dalam tanah sehingga ukuran biji akan semakin meningkat. Sesuai dengan pendapat Agung dan Rahayu (2004) bahwa ketersediaan air yang cukup pada saat pertumbuhan generatif dapat meningkatkan bobot biji, sebab bobot biji sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang diberikan dalam musim tanam.

Perlakuan mulsa jerami padi hasilnya lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tanpa mulsa dan juga cenderung relatif sama dengan mulsa TKKS. Hal ini disebabkan karena mulsa jerami padi dan mulsa TKKS memiliki ukuran berat yang sama menghasilkan berat 100 biji yang relatif sama sehingga dapat mempertahankan kelembaban tanah

sehingga kebutuhan air bagi tanaman dapat tersedia dibanding tanpa mulsa. Sesuai dengan pendapat Wiryanta (2006) bahwa penggunaan mulsa organik memberikan dampak positif bagi pertumbuhan tanaman karena dapat menstabilkan suhu, menjaga kelembaban dan mempertahankan ketersediaan air tanah yang digunakan untuk translokasi unsur hara dari akar ke daun sehingga dapat mempengaruhi besarnya ukuran biji.

Pupuk bio sugih dengan konsentrasi 1 cc/l air berbeda nyata dengan perlakuan tanpa bio sugih pada pengamatan berat 100 biji. Hal ini disebabkan pemberian pupuk bio sugih 1 cc/l air telah dapat memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan hasil berat 100 biji. Pupuk bio sugih dapat menambahkan ketersediaan unsur hara makro seperti N, P dan K yang dapat membantu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman. Sesuai pendapat Gardner dkk (1991) selama pembentukan buah sebagian besar asimilasi yang baru terbentuk maupun yang tersimpan digunakan untuk meningkatkan berat biji sehingga berat biji akan semakin

meningkat dan selanjutnya akan mempengaruhi hasil tanaman.

Peningkatan konsentrasi pupuk bio sugih yang diberikan menyebabkan berat 100 biji relatif sama. Hal ini disebabkan peranan dari bio sugih karena bio sugih mengandung unsur hara makro dan mikro, dimana unsur ini sangat dibutuhkan oleh tanaman kacang hijau. Tanpa pemberian bio sugih berat 100 biji lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini

disebabkan karena tidak adanya ketersediaan unsur hara yang diterima oleh tanaman sehingga tanaman tidak mendapatkan penambahan unsur hara untuk memenuhi kebutuhan tanaman tersebut. Menurut Dwidjosaputro (1986) tanaman akan tumbuh dengan subur apabila segala elemen yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup dan yang sesuai untuk diserap oleh tanaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Kombinasi perlakuan pupuk bio sugih konsentrasi 1 cc/l air dan mulsa jerami padi menghasilkan berat biji per plot yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.
2. Mulsa jerami padi menunjukkan bahwa berat biji per plot tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

3. Konsentrasi pupuk bio sugih 1 cc/l air menunjukkan bahwa tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, berat biji per plot dan berat 100 biji yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk menggunakan pupuk bio sugih konsentrasi 1 cc/l air dan mulsa jerami padi untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 2005. **Teknik Bercocok Tanam**. Kanius. Yogyakarta.
- Achmad, G. 2012. **Pengaruh Pupuk Bio Sugih Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*. L)**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning. Pekanbaru.
- Agung, T dan A. Y. Rahayu, 2004. **Budidaya dan Analisis Usaha Tani: Kedelai, Kacang Hijau dan Kacang Panjang**. Absolut. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Riau. 2014. **Riau dalam Angka**. Pekanbaru.
- Cahyono, B. 2007. **Kedelai Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Damanik, B.S. 2010. **Pengaruh penggunaan mulsa jerami terhadap beberapa sifat fisik tanah dan laju infiltrasi pada latosol darmaga (studi pada tanaman kacang tanah)**. Skripsi Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Danarti dan Sri Najiyati. 2000. **Palawija: Budidaya dan Analisis Usaha Tani**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Darnoko, D dan T. Sembiring. 2005. **Sinergi antara perkebunan kelapa sawit dan pertanian tanaman pangan melalui aplikasi kompos TKS untuk tanaman padi**. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2005: Medan 19-20 April.
- Dwidjosaputro. 1986. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fitter, A.H. dan R.J.M. Hay. 1994. **Fisiologi Lingkungan Tanaman**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Foth, H.D. 1995. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. UGM Press. Yogyakarta.
- Gardner F.P, R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Terjemahan dari: *Physiology of Crop Plants*. Penerjemah: Herawati Susilo. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 118 hal.
- Hakim N, M,Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung. Lampung.
- Harjadi, S. 2002. **Pengantar Agronomi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hidayat. 1985. **Morfologi Tanaman Kedelai**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Kamil.1996. **Teknologi Benih**. Angkasa Raya. Bandung.
- Kardinan, A.2001.**Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kasli. 2008. **Pembuatan Beberapa Pupuk Hayati Hasil Dekomposisi**. <http://www.ip.unand.ac.id/?pModule=penelitian&pSub=penelitian&pAct=detail&id137&bi=20>. Diakses tanggal 1 Oktober 2013.
- Kohnke, H. and A. R. Bertrand. 1959. **Soil Conservation**. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Kumalasari, N. R., L. Abdullah, S, Jayadi. 2005.**Pengaruh Pemberian Mulsa Chromolaena (L.) Kings and Robins pada Kandungan Mineral P dan N Tanah Latosol dan Produktivitas Hijauan Jagung (Zea mays L.)**. 23:29-36.
- Lakitan, B. 2007.**Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 205 hal.
- Lenisastri.2000. **Penggunaan Metode Akumulasi Satuan Panas (Heat Unit) Sebagai Dasar Penelitian Umur Panen Sembilan Varietas Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)**. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lingga, P. dan Marsono. 2005. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulyani, S. 2002. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. Mediatama. Jakarta.
- Pranata, A.S. 2010.**Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Purwowododo. 1983. **Teknologi Mulsa**. Dewaruci Press. Jakarta.
- Riswandi, D. 2001. **Pengaruh Berbagai Ketebalan Mulsa Jerami Padi terhadap Gulma, Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (Arachis hypogaea)**. Jurnal Agrikultura. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan Jilid I**. ITB. Bandung.
- Sarief, E.S 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.
- Subeni, 2007.**Pertumbuhan dan hasil tanaman cabe besar dan kacang hijau dalam sistem tumpang sari**. Buletin Agronomi. 9 (2): 119-125.
- Sudaryanto, D. 2003. **Pemasyarakatan Teknologi Budidaya Pertanian Organik Di Desa Sembalun Lawang Nusa Tenggara Barat**. <http://www.iptek.net.id/ind/?Mnu=8&ch=jsti&id=333>. Diakses pada tanggal 28 Mei 2015.
- Sumarni, N, A. Hidayat dan Y. Hilman. 2000. **Pengaruh tanaman penutup tanah dan mulsa organik terhadap hasil cabai**. Laporan hasil penelitian, balitsa, lembang. Hal 1-8.
- Susanti, E. 2003.**Pengaruh Ketebalan Mulsa Jerami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- 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 Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. (tidak dipublikasikan).
- Syafruddin, Nurhayati dan Wati. R. 2012. **Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis.**Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam. Banda Aceh. Hal 107-114.
- Umboh, A.H. 2002. **Petunjuk Penggunaan Mulsa.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widiastuti, H. dan T. Panji. 2010. **Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Jamur Merang Sebagai Pupuk Organik Pada Pembibitan Kelapa Sawit.** Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Wiryanta, B. T. W. 2006.**Bertanam Cabai pada Musim Hujan.** Agromedia Pustaka. Jakarta.