

# EFEKTIVITAS FORMULASI PUPUK KIMIA SINTETIK DAN PUPUK HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* L.)

Oleh:

Melissa Syamsiah, S.Pd., M.Si\*

Yusman Abdurofik, SP\*\*

## ABSTRAK

Jagung manis (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting di dunia. Di Indonesia pengembangan komoditas ini yang berpola agribisnis dan agroindustri dapat dikategorikan sebagai salah satu sumber pendapatan dalam sektor pertanian. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produktivitas jagung (*Zea mays* L.) yaitu dengan memanfaatkan pupuk hayati. Maka dilakukan penelitian efektivitas formulasi pupuk kimia sintetik dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* L.). Penelitian dilakukan selama 4 bulan yaitu dari bulan Mei sampai Agustus 2015 di Desa Bojongpicung. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan 4 kelompok. Perlakuan A : Pupuk kimia sintetik 100%, B : Pupuk hayati 100%, C : Pupuk hayati 100% + pupuk kimia sintetik 75%, D : Pupuk hayati 100% + pupuk kimia sintetik 50%, E : Pupuk hayati 100% + pupuk kimia sintetik 25% dan F : Tanpa perlakuan. Parameter penelitian meliputi tinggi tanaman, panjang daun, jumlah buah dan berat buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C yakni pemberian Pupuk hayati 100% + pupuk kimia sintetik 75% merupakan perlakuan yang terbaik dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang daun, jumlah buah dan berat buah tanaman jagung (*Zea mays* L.).

Kata kunci: Jagung manis, pupuk hayati, pupuk kimia sintetik

## ABSTRACT

Sweet corn (*Zea mays* L.) is one of the important horticultural commodities in the world. In Indonesia the development of these commodities are patterned agribusiness and agroindustri can be categorized as one of the sources of income in the agricultural sector. One effort that can be done to improve productivity maize by used of biological fertilizers. Then conducted research on the effectiveness formulation of biological fertilizer and synthetic chemical fertilizers on the growth of maize. The research was conducted over 4 months from May to August 2015 in Bojongpicung. The experimental design used in this research there was a Randomized Block Design (RBD), which consists of 4 groups of 6 treatments. Treatment A: synthetic chemical fertilizers 100%, B: Biofertilizer 100%, C: Biofertilizer 100% + synthetic chemical fertilizers 75%, D: Biofertilizer 100% + synthetic chemical fertilizers 50%, E: Biofertilizer 100% + synthetic chemical fertilizer 25% and F: Without treatment. Parameter research include plant height, leaf length, number of fruits and fruit weight. The results showed that the administration of treatment C Biofertilizer 100% + 75% synthetic chemical fertilizer is the best treatment and significant effect on plant height, leaf length, number of fruits and fruit weight of maize (*Zea mays* L.).

Keyword : Sweet Corn, synthetic chemical fertilizer, biofertilizer

\* Dosen Fakultas Pertanian UNSUR

\*\* Alumni Fakultas Pertanian UNSUR

## PENDAHULUAN

Di Indonesia jagung termasuk bahan pangan penting karena merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Di beberapa daerah di Indonesia jagung dijadikan sebagai bahan pangan utama,

dan juga sebagai bahan pakan ternak dan industri (Yusuf, 2009).

Kedudukan jagung sebagai bahan pangan nasional merupakan makanan pokok utama setelah beras, sehingga menjadi penyangga ketahanan pangan

nasional. Perbaikan perekonomian nasional yang ditandai dengan meningkatnya pendapatan perkapita, proporsi jagung sebagai bahan pangan tergeserkan menjadi bahan baku utama industri pakan ternak. Komponen utama (54% - 60%) dalam rangsum pakan ternak adalah jagung. Sebagian besar (55%) produksi jagung nasional digunakan sebagai pakan, sisanya 30% untuk konsumsi pangan dan 15% untuk kebutuhan industri lain dan benih (Suharjito, 2011).

Pemupukan merupakan salah satu usaha pengelolaan kesuburan tanah yang potensial terdiri dari unsur hara makro dan unsur hara mikro. Penggunaan pupuk yang efektif dan efisien pada dasarnya adalah memberikan pupuk sesuai dosis dan kondisi pertumbuhan tanaman dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan. Penggunaan pupuk yang seimbang dan optimal tersebut pada hakikatnya untuk membantu pertumbuhan tanaman, baik pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Untuk itu pemberian pupuk yang baik diantaranya perlu memperhatikan keadaan lahan dan jenis tanaman yang dibudidayakan (Gunarto, 2007).

Pada tanaman jagung, pemberian pupuk dapat diberikan dengan jenis pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik yaitu pupuk yang berasal dari proses dekomposisi bahan organik yang diuraikan oleh mikroorganisme dalam jangka waktu tertentu. Pupuk organik diantaranya dapat berupa pupuk organik hayati. Kemudian untuk pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat berdasarkan bantuan manusia melalui pabrik yang unsur haranya sengaja ditambahkan ke dalam pupuk tersebut. Penggunaan pupuk anorganik pada intinya dapat meningkatkan produksi pertanian, akan tetapi hal peningkatan produksi ini dibarengi dengan penurunan kualitas kesuburan tanah. Pemberian pupuk kimia seperti NPK akan menurunkan pH tanah sehingga tanah akan bersifat asam karena residu pupuk kimia yang tertinggal sedangkan mikroorganisme akan mati pada tanah yang bersifat asam. Ketika jumlah mikroorganisme semakin

berkurang, maka berkurang pulalah pasokkan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman sehingga mulai terlihat tanaman tidak subur. Kekurangan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dapat ditanggulangi dengan cara pemupukan. Pemupukan yang tepat, berbeda-beda tergantung dari tingkat kesuburan dan jenis tanah. Kesuburan tanah memberikan kontribusi 55% terhadap produksi tanaman (Gunarto, 2007).

Upaya untuk mengoptimalkan tingkat produksi jagung melalui usaha meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman jagung dengan pemberian pupuk hayati akan dicoba melalui penelitian ini.

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan meliputi: Benih tanaman jagung manis, tanah, pupuk kandang dan air. Pupuk kimia sintetik yang digunakan : Urea, SP36 dan KCl. Pupuk hayati Evagrow:

- *Azotobacter sp.*
- *Azospirillum sp.*
- *Bacillus sp.*
- *Lactobacillus sp.*
- *Aspergillus sp.*
- *Tricoderma sp.*

Alat yang digunakan meliputi:

Cangkul /sekop, arit /pisau, handsprayer, alat tulis, meteran, penggaris /tali, papan nama /label, kamera digital

## Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa tahap kegiatan sebagai berikut:

1. Penyiapan lahan tanam, lahan dibentuk bedengan dengan ukuran 900 cm x 70 cm dengan jarak tanam 75cmx25cm.
2. Persiapan media, lahan yang sudah dibentuk bedengan tersebut lalu di taburi dengan pupuk kandang.
3. Penanaman dilakukan dengan cara ditugal, yakni benih jagung diletakkan pada lubang media tanam yang sebelumnya sudah disiapkan, kemudian ditutup kembali dengan media tanam lalu disiram dengan air secara merata. Pada setiap bedengan

- dibagi ke dalam enam plot dan dalam setiap plot terdiri dari 3 tanaman.
- Pemberian perlakuan, perlakuan diberikan sesuai dengan rancangan percobaan pada tanaman. Dimana pupuk kimia sintetis diberikan setelah jagung berumur 1 MST (minggu setelah tanam) dan berumur 4 MST. Sedangkan pupuk hayati diberikan 3 kali dalam seminggu dimulai setelah jagung berumur 1 MST.
  - Pemeliharaan tanaman
    - Penyiraman dilakukan dua kali sehari yakni pada waktu pagi dan sore hari.
    - Penyulaman dilakukan untuk mengganti bibit yang mati
    - Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma secara manual
- Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila tanaman terserang (mengganggu secara ekonomis)

#### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 6 perlakuan dan 4 kelompok. Perlakuan:

- Pupuk kimia sintetis 100%

- Pupuk hayati 100%
- Pupuk hayati 100% + pupuk kimia sintetis 75%
- Pupuk hayati 100% + pupuk kimia sintetis 50%
- Pupuk hayati 100% + pupuk kimia sintetis 25%
- Tanpa perlakuan

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan penelitian diolah menggunakan komputer dengan bantuan software minitab dan Microsoft Excel. Kemudian dianalisis melalui tabel sidik ragam, dengan membandingkan F hitung dan F tabel. Jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Tukey pada taraf alpha 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Tinggi Tanaman Jagung

Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian beberapa perlakuan pupuk hayati dan pupuk kimia sintetis dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman jagung (*Zea mays L.*).

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Tinggi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)

No.	Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)			
		2 MST	4 MST	6MST	8 MST
1.	A	45.9 c	123.2 d	187.6 bc	243.3 c
2.	B	48.6 b	114.5 e	185 c	234.7 d
3.	C	57.8 a	135.2 a	205.6 a	251.4 a
4.	D	44 c	130.6 b	202.4 ab	247.2 b
5.	E	41.4 d	126.8 c	196.4 b	242.6 c
6.	F	40.5 d	111.6 e	180.5 c	227.7 e

Sumber: Data primer (olahan) tahun 2015

Keterangan:

- Nilai pada tabel yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Tukey.
- Perlakuan:
  - A: Kimia 100%
  - B: Hayati 100%
  - C: Hayati 100% + Kimia 75%
  - D: Hayati 100% + Kimia 50%
  - E: Hayati 100% + Kimia 25%
  - F: Kontrol (tanpa pemberian pupuk hayati dan pupuk kimia)

Kombinasi pemberian pupuk hayati 100% dengan pupuk kimia 75% merupakan perlakuan yang memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman jagung

paling besar pada setiap pengamatan (Tabel 1). Hal ini diduga pada perlakuan tersebut mempunyai ketersediaan pupuk yang mencukupi sebagai penyuplai unsur

hara terutama kandungan N, P, dan K. Gardner dkk (1991) dalam Sapito (2010) mengemukakan bahwa unsur N sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Subhan *et al*,(2008) dalam Lestari (2008) penambahan pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang dan bobot buah. Wijaya (2010) dalam Tampubolon (2012) bahwa penambahan tinggi tidak hanya dipengaruhi oleh unsur nitrogen. Unsur lain juga berperan dalam proses pertumbuhan tinggi tanaman diantaranya Fosfor (P), Seng (Zn), Besi (F) dan Mangan (Mn). Menurut Sutejo (2002) dalam Koryati (2004) bahwa salah satu unsur hara esensial yaitu nitrogen yang tergabung kepada unsur hara makro yang digunakan untuk perkembangan dan pertumbuhan vegetatif bagi tanaman.

Selain faktor pemberian pupuk kimia, diduga dipengaruhi pula oleh ketersediaan pupuk hayati sebagai penyuplai unsur hara bagi mikroorganisme tanah sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung lebih maksimal. Mikroorganisme dalam pupuk hayati seperti *Azotobacter* dan *Azospirillum* dibutuhkan guna memacu

pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan kemampuan dalam memfiksasi nitrogen, ternyata dua mikroba tersebut dapat menghasilkan hormon pertumbuhan seperti giberelin, auksin, dan sitokinin. Setiap hormon yang dihasilkan tersebut sangat mempengaruhi kehidupan tanaman (Mawarintiasari *et al*, 2012 dalam Satria, 2013).

Simanungkalit (2001) menyatakan bahwa mikroba penambat nitrogen adalah bakteri yang mampu menggunakan N<sub>2</sub> dari udara sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhannya dan membantu menyediakan unsur nitrogen bagi tanaman. Mikroba yang tergolong kelompok ini adalah *Azetobacter*, *Azospirillum*, *Clostridium*, *Klebsiela*, dan ganggang biru-hijau.

Supriyadi (2009) menyatakan bahwa dalam bakteri *Azospirillum* adalah bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman. Bakteri ini mampu menambat N dan melarutkan P dan meningkatkan tinggi tanaman.

### Panjang Daun Tanaman Jagung

Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian beberapa perlakuan pupuk hayati dan pupuk kimia sintetik dapat berpengaruh terhadap panjang daun tanaman jagung (*Zea mays* L.).

**Tabel 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Panjang Daun Tanaman Jagung**

No.	Perlakuan	Rata- Rata Panjang Daun (cm)			
		2 MST	4 MST	6MST	8 MST
1.	A	34.5 b	43.3 d	51.5 d	67.0 e
2.	B	31 d	42.1 e	53.0 d	65.1 d
3.	C	37.8 a	51.7 a	67.6 a	94.9 a
4.	D	34.1 bc	48.3 b	61.0 b	83.7 b
5.	E	33.3 c	46.4 c	58.1 c	71.8 c
6.	F	28.4 e	38.4 f	46.9 e	57.6 f

Sumber: Data primer (olahan) tahun 2015

Keterangan:

- Nilai pada tabel yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom tidak berbedanya pada taraf 5% uji Tukey.
- Perlakuan :  
 A.: Kimia 100%  
 B.: Hayati 100%  
 C.: Hayati 100% + Kimia 75%  
 D.: Hayati 100% + Kimia 50%  
 E.: Hayati 100% + Kimia 25%  
 F.: Kontrol ( tanpa pemberian pupuk hayati dan pupuk kimia)

Pada hasil pengamatan 2 MST sampai 8 MST dapat dilihat bahwa perlakuan C (Hayati 100% + Kimia 75%) merupakan perlakuan yang memberikan hasil rata-rata panjang daun tanaman jagung paling besar pada setiap pengamatan. Hal ini diduga karena tersedianya kandungan unsur hara seperti N, P dan K. Peranan unsur hara nitrogen bagi tanaman yaitu membuat bagian tanaman menjadi hijau karena mengandung klorofil yang berperan dalam fotosintesis. Unsur tersebut juga bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman, memperbanyak jumlah anakan, mempengaruhi lebar dan panjang daun serta membuat buah menjadi besar, menambah kadar protein dan lemak bagi tanaman (Pitojo, 1997 dalam Koryati, 2004). Unsur N mempengaruhi jumlah dan berat buah, sedangkan unsur P, K, Mg, Ca dan S juga berperan dalam menunjang pertumbuhan lebar daun. Menurut Sutiyoso (2008) Ca berpengaruh pada pembelahan dan pemanjangan sel (elongasi) serta berpengaruh pada pembentukan daun muda pada umumnya, sehingga daun muda akan terbentuk

dengan baik serta tidak keriting ataupun bergelombang.

Selain faktor pemberian pupuk kimia sintetis, diduga dipengaruhi pula oleh ketersediaan pupuk hayati yang dapat menyuplai unsur hara bagi mikroorganisme tanah sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung lebih maksimal. Mikroorganisme dalam pupuk hayati terdapat bakteri *Aspergillus* yang dapat melarutkan posfat dan dapat merangsang pertumbuhan dan menyegarkan tanaman. Dimana dengan larutnya posfat dapat mempercepat pertumbuhan daun tanaman jagung (Supriyadi, 2009).

### Jumlah Buah Tanaman Jagung

Parameter ketiga yang diamati dalam penelitian ini yaitu pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap jumlah buah tanaman jagung (*Zea mays* L.).

Data hasil pengamatan pada 8 MST (Tabel 3) menunjukkan bahwa rata-rata jumlah buah jagung manis yang paling banyak adalah perlakuan C (Hayati 100% + Kimia 75%) dengan nilai rata-rata jumlah buah yaitu 2,5 buah.

**Tabel 3. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Jumlah Buah Tanaman Jagung**

No.	Perlakuan	Rata- Rata Jumlah Buah (buah)
1.	A	2.2 ab
2.	B	1.7 bc
3.	C	2.5 a
4.	D	2.0 ab
5.	E	2.0 ab
6.	F	1.9 bc

Sumber : Data primer (olahan) tahun 2015

Keterangan :

- Nilai pada tabel yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom tidak berbedanya pada taraf 5% uji Tukey.
- Perlakuan :  
 A : Kimia 100%  
 B : Hayati 100%  
 C : Hayati 100% + Kimia 75%  
 D : Hayati 100% + Kimia 50%  
 E : Hayati 100% + Kimia 25%  
 F : Kontrol (tanpa pemberian pupuk hayati dan pupuk kimia)

Pada hasil pengamatan 8 MST dapat dilihat bahwa perlakuan C (Hayati 100% + Kimia 75%) merupakan perlakuan yang memberikan hasil rata-rata jumlah buah tanaman jagung paling besar. Hal ini diduga karena tersedianya

kandungan unsur hara seperti N, P dan K. Peranan unsur hara nitrogen bermanfaat untuk memperbanyak jumlah anakan, dan membuat buah menjadi besar, menambah kadar protein dan lemak bagi tanaman (Pitojo, 1997 dalam Koryati, 2004). Selain

dari pengaruh pupuk kimia diduga ketersediaan mikroorganisme dalam pupuk hayati diduga berperan dalam penyediaan unsur hara yang cukup dalam tanah sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Kunia (2010) menambahkan bahwa kandungan hormon tumbuh alami dalam pupuk hayati dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit dan hama.

Premono (2002) dalam Madjid (2009) menyatakan bahwa peranan P pada tanaman penting untuk pertumbuhan sel, pembentukan akar halus dan rambut akar, memperkuat tegakan batang agar tanaman tidak mudah rebah. Selain itu dapat

mempercepat pembentukan bunga, buah dan memperkuat daya tahan terhadap serangan penyakit. Selain itu kandungan pupuk hayati yakni *aspergillus* juga membantu tanaman lebih mudah menyerap unsur hara P tersebut, sehingga unsur hara cepat terserap oleh tanaman.

### Berat Buah Jagung Manis

Parameter keempat yang diamati dalam penelitian ini adalah berat buah tanaman jagung (*Zea mays L.*). Perhitungan berat buah tanaman jagung dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 9 MST (minggu setelah tanam).

**Tabel 4. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Berat Buah Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)**

No.	Perlakuan	Rata-Rata Berat Buah (gram)
1.	A	388.2 bc
2.	B	378.8 c
3.	C	410.1 a
4.	D	399.2 b
5.	E	388.6 bc
6.	F	371.1 d

Sumber: Data primer (olahan) tahun 2015

Keterangan:

- Nilai pada tabel yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Tukey.
- Perlakuan :
  - A: Kimia 100%
  - B: Hayati 100%
  - C: Hayati 100% + Kimia 75%
  - D: Hayati 100% + Kimia 50%
  - E: Hayati 100% + Kimia 25%
  - F: Kontrol (tanpa pemberian pupuk hayati dan pupuk kimia)

Pada hasil pengamatan 9 MST dapat dilihat bahwa perlakuan C (Hayati 100% + Kimia 75%) merupakan perlakuan yang memberikan hasil rata-rata berat buah tanaman jagung paling besar. Hal ini diduga karena tersedianya kandungan unsur hara seperti N. Menurut Pitojo (1997) dalam Koryati (2004) mengemukakan bahwa peranan unsur hara nitrogen bermanfaat untuk memperbanyak jumlah anakan, membuat buah menjadi besar, dan menambah kadar protein dan lemak bagi tanaman. Selain dari pengaruh pupuk kimia diduga ketersediaan mikroorganisme dalam pupuk hayati diduga berperan dalam

penyediaan unsur hara yang cukup dalam tanah sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Peranan Fosfor bagi tanaman adalah dapat mempercepat pertumbuhan akar semai, memperkuat dan mempercepat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji, dapat meningkatkan produksi biji-bijian. Sedangkan peranan Kalium bagi tanaman adalah membantu pembentukan protein dan karbohidrat, mengeraskan jerami dan bagian kayu tanaman, meningkatkan resistensi tanaman terhadap

penyakit, meningkatkan kualitas biji atau buah (Sutejo, 1995).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pemberian kombinasi pupuk hayati dan pupuk kimia berpengaruh terhadap tinggi tanaman, panjang daun tanaman, jumlah buah tanaman dan berat buah tanaman jagung (*Zea mays* L.). Perlakuan C (Hayati 100% + Kimia 75%) merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling baik untuk semua parameter.
2. Pupuk hayati yang digunakan dapat mencukupi kebutuhan hara dari pupuk kimia sintetis sebesar 25%.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mendapatkan hasil pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) yang baik dianjurkan untuk memberikan formulasi pupuk hayati 100% dengan pupuk kimia sintetis 75%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell, 1991. Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, Alih Bahasa oleh Susilo). UI Press, Jakarta.
- Gunarto, L. 2007. *Dengan Teknologi AGPI produksi jagung ditingkatkan secara efisien dan berkelanjutan*. Paper ilmiah. Lembaga Pengembangan Pertanian organik Indonesia.
- Koryati, T. 2004. *Pengaruh Pertumbuhan Mulsa dan Pemupukan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Kunia, K. 2010. Manfaat Pupuk Hayati. <http://kunia.wordpress.com/2010/07/03/manfaat-pupuk-hayati-evagrow/> (Diakses 01 September 2015).
- Lestari, M.A. 2008. *Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Beberapa Sayuran Indigenous*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Madjid, A. 2009. Dasar-dasar ilmu tanah. Bahan Ajar online. Fakultas Pertanian UNSRI 2 Prodi Ilmu Tanaman, Program S2, Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya. Tersedia di <http://dasar2ilmutanah.blogspot.com> (Diakses pada 17 September 2015).
- Sapito, Andri. 2010. *Pengaruh Pupuk Anorganik Pada Tanah Gambut Terhadap Produksi Cabai Merah (Capsicum annum L.)*. Skripsi. Universitas Riau.
- Satria, R. S. 2013. *Respon Pertumbuhan Tanaman Caisim Terhadap Waktu Aplikasi MOL dari Rebung Bambu*. Skripsi. Universitas Suryakencana Cianjur.
- Simanungkalit, 2001, *Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Kimia*, Buletin agribio, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Suharjito. 2011. *Permodelan Sistem Pendukung Keputusan Cerdas Manajemen Risiko Rantai Pasok/ Komoditi Jagung*, Disertasi, Institut Pertanian Bogor.
- Supriyadi. 2009. *Pengaruh Pupuk Kandang dan NPK terhadap Populasi Bakteri Azotobacter dan Azospirillum dalam Tanah pada Budidaya (Capsicum annum)*. Jurnal Bioteknologi. UNS Solo 6(2). Hal 63-69.
- Sutejo, M.M. 1995. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutiyoso, Y. 2008. *Meramu Pupuk Hidrofonik*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tampubolon, E.A. 2012. *Pemanfaatan Limbah Ternak Sebagai Pupuk*

*Cair Organik Untuk Meningkatkan Petumbuhan dan Produksi.* Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Yusuf, R.P., 2009. *Kajian Pendapatan Petani pada Usahatani Jagung (Kasus di Desa Sangalangit, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten*

*Buleleng.*Manajemen Produksi dan Pemasaran Agribisnis. SOCA VOL 9 No. 3 : 263-390 Nopember 2009. Jurnal Sosial-Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis.Jurusan/Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Udayana.ISSN : 1411-7177.