

# RESPONS PRODUKSI SORGUM TERHADAP PUPUK NITROGEN PADA POLA TANAM TUMPANGSARI DENGAN KEDELAI

## [RESPONS OF FERTILIZER NITROGEN ON PRODUCTION OF IN SORGHUM-SOYBEAN INTERCROPPING]

Raden Soedradjad<sup>1)</sup>, Ahmad Zulkifli<sup>1)</sup>, dan Rahmat Kurniawan<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Jember

E-mail : soedradjad.faperta@unej.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan percobaan adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk nitrogen terhadap produksi tanaman sorgum pada pola tanam tumpangsari dengan tanaman kedelai. Percobaan dirancang dengan pola petak terbagi (*split plot design*). Petak utama adalah pola tanam yang terdiri dari monokultur sorgum dan tumpangsari sorgum-kedelai. Anak petak adalah dosis pupuk urea yang terdiri atas 0; 62,5; 125 dan 187,7 kg urea/ha (atau 0, 25%, 50% dan 75% dari 250 urea kg/ha) yang diaplikasikan pada umur sorgum 8 HST. Parameter utama yang diamati adalah laju pertumbuhan tanaman sorgum (g/hari), bintil akar aktif (%) tanaman kedelai yang diamati saat kedelai berumur 40 HST, nisbah kesetaraan lahan, dan prakiraan produksi sorgum (t/ha). Nilai rerata perlakuan dibedakan berdasarkan nilai simpangan baku rata-rata nyata atau SEM (*Standard Error Means*). Hasil percobaan menunjukkan bahwa pola tanam tumpangsari sorgum-kedelai mampu meningkatkan produksi tanaman sorgum sampai 60% seiring dengan meningkatnya dosis pupuk urea dengan dosis maksimum 75% dari dosis rekomendasi.

Kata Kunci : kedelai, sorgum, tumpangsari, urea.

### ABSTRACT

The aim of the study was to determine the effect of nitrogen fertilizer on sorghum production in sorghum-soybean intercropping. The experiments was designed as a split plot design. The main plot is the pattern consisting of a monoculture planting sorghum and sorghum-soybean intercropping. The subplots was dosages of urea fertilizer: 0; 62.5; 125 and 187.7 kg urea.ha<sup>-1</sup> (or 0, 25%, 50% and 75% of urea 250 kg.ha<sup>-1</sup>) and applied at 8 days after planting. The main parameters measured were sorghum growth rate (g.day<sup>-1</sup>), the active root nodules (%), land equivalence ratio, and sorghum production (t.ha<sup>-1</sup>). Average data of each treatment combination was distinguished by SEM (Standard error Means). The results showed that intercropping sorghum-soybean was able to increase production of sorghum to 60% with increasing doses of urea.

Keywords : intercropping, sorghum, soybean, urea.

### PENDAHULUAN

Tumpangsari adalah suatu bentuk pertanian campuran (*polyculture*) berupa pelibatan dua jenis atau lebih tanaman pada satu areal lahan tanam dalam waktu yang bersamaan atau agak bersamaan (McIntosh, 2007). Tumpangsari yang umum dilakukan adalah penanaman dalam waktu yang hampir bersamaan untuk dua jenis tanaman budidaya yang sama, seperti jagung dan kedelai, atau jagung dan kacang tanah; hal ini dikenal sebagai *double-cropping* (McIntosh, 2007 dan Vandermeer, 2009). Pola tanam tumpangsari mempunyai beberapa keuntungan, yaitu mengurangi resiko kegagalan panen, memperbaiki kesuburan tanah, mengurangi terjadinya erosi, mampu meningkatkan efisiensi penggunaan faktor lingkungan, menekan serangan organisme pengganggu tanaman, dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air (Sukoco, dkk., 1992 dan Zuhri, 2007).

Pola tanam tumpangsari juga mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya terjadi persaingan antara dua atau lebih species tanaman, yang menyangkut persaingan air, hara, cahaya, dan ruang (Sisworo, dkk., 1990 dan Zuhri, 2007). Dampak dari persaingan tersebut adalah penurunan pertumbuhan dan hasil, baik tanaman utama maupun tanaman sela, apabila dibandingkan dengan pertumbuhan dan hasil sistem tanam monokultur species tanaman tersebut. Lesoing and Francis (2000) mengemukakan bahwa species tanaman yang memiliki agresivitas tinggi akan lebih mampu bersaing, misalnya tanaman Jagung yang lebih agresif daripada tanaman Kedelai sehingga tanaman kedelai dapat mengalami penurunan pertumbuhan dan hasil. Tanaman Jagung dapat ditumpangsarikan dengan tanaman Kedelai dengan Nilai Kesetaraan Lahan sebesar 1,25 (Sagala, dkk., 2012). Oleh karena itu, tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) juga dapat ditumpangsarikan dengan

tanaman kedelai karena mempunyai karakteristik fisiologis yang sama dengan tanaman Jagung.

Sorgum termasuk tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Tanaman ini toleran terhadap kekeringan dan dapat berproduksi pada lahan kering (Sucipto, 2010 dan Serna-Saldivar et.al., 2012). Indonesia memiliki lahan kering sekitar 148 juta hektar dan yang sesuai untuk budidaya pertanian hanya sekitar 52% atau sekitar 76,22 juta hektar (Abdurachman, dkk., 2008). Umumnya lahan kering mempunyai daya dukung produktivitas terhadap tanaman yang rendah. Untuk meningkatkan produktivitas lahan kering tersebut dapat diterapkan pola tanam tumpangsari, misalnya tumpangsari tanaman sorgum dan kedelai. Persaingan yang terjadi antara kedua species tersebut adalah persaingan dalam memperoleh hara. Namun karena sistem perakaran tanaman sorgum lebih dalam daripada tanaman kedelai, maka persaingan lebih berkurang selain akar tanaman kedelai dapat mampu menambat gas  $N_2$  dari udara. Selain itu, untuk mengurangi persaingan dalam memperoleh cahaya matahari maka dapat diatur jarak tanam.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk nitrogen terhadap produksi tanaman sorgum pada pola tanam tumpangsari dengan tanaman kedelai. Dengan harapan *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan akar tanaman kedelai juga mampu menginfeksi akar tanaman sorgum.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2014 di *Agroteknopark* Universitas Jember, Desa Jubung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember pada koordinat  $8^{\circ}11'10''$  LS dan  $113^{\circ}38'06''$  BT. Beriklim sangat basah dengan nilai  $Q=0,08$  (klasifikasi Schmidt-Ferguson) dengan hari hujan rata-rata antara 0 – 17 hari setiap bulan dan curah hujan rata-rata bulanan berkisar 0 – 457 mm/bulan dengan ketinggian 58 m dpl. Bahan utama yang digunakan adalah (1) benih kedelai varietas Baluran; (2) benih sorgum varietas numbu dengan umur panen 100 HST, bobot 1.000 biji sebesar 46 g, potensi hasil antara 4-5 t/ha dan hasil rata-rata 3,11 t/ha; serta pupuk urea dan phonska. Sedangkan alat utama yang digunakan yaitu neraca, termometer bola basah-kering, oven dan luxmeter. Tanah yang digunakan untuk percobaan mempunyai kandungan C-organik sebesar 2,21% (sedang) dan N-total sebesar 0,13% (rendah).

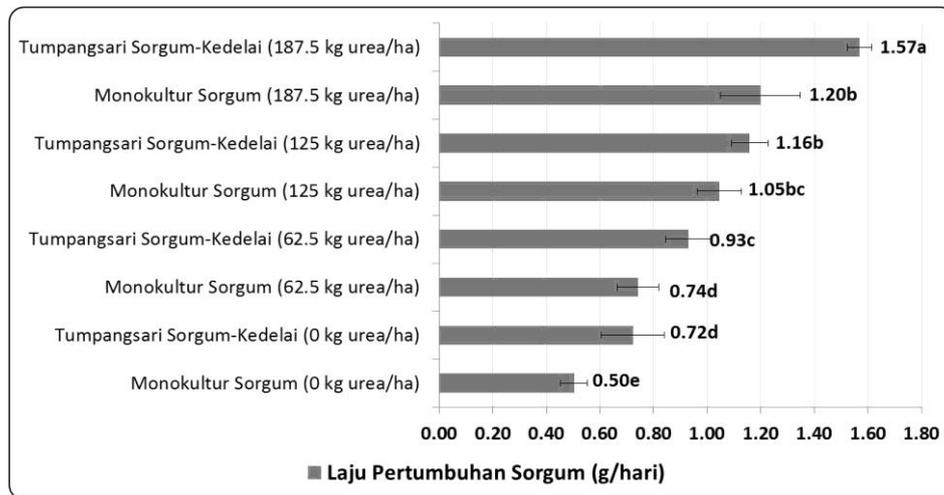
Percobaan dirancang dengan pola petak terbagi (*split plot design*). Petak utama adalah pola tanam yang terdiri dari monokultur sorgum dan tumpangsari sorgum-kedelai. Anak petak adalah dosis pupuk urea yang terdiri atas 0; 62,5; 125 dan 187,7 kg urea/ha (atau

0, 25%, 50% dan 75% dari 250 urea kg/ha sebagai dosis rekomendasi untuk budidaya sorgum) yang diaplikasikan pada umur sorgum 8 HST. Sedangkan pupuk phonska diaplikasikan saat tanaman sorgum berumur 30 HST dengan dosis 300 kg/ha. Ukuran petak untuk pola tanam tumpangsari seluas  $(240 \times 300)$   $cm^2$  dengan jarak tanam untuk tanaman sorgum maupun kedelai adalah  $(60 \times 20)$   $cm^2$ , sehingga dalam 1 petak terdapat 50 tanaman sorgum dan 40 tanaman kedelai. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak lima kali. Parameter utama yang diamati adalah laju pertumbuhan tanaman sorgum (g/hari), bintil akar aktif (%) tanaman kedelai yang diamati saat kedelai berumur 40 HST, nisbah kesetaraan lahan, dan prakiraan produksi sorgum (t/ha). Nilai rerata perlakuan dibedakan berdasarkan nilai simpangan baku rata-rata nyata atau SEM (*Standard Error Means*).

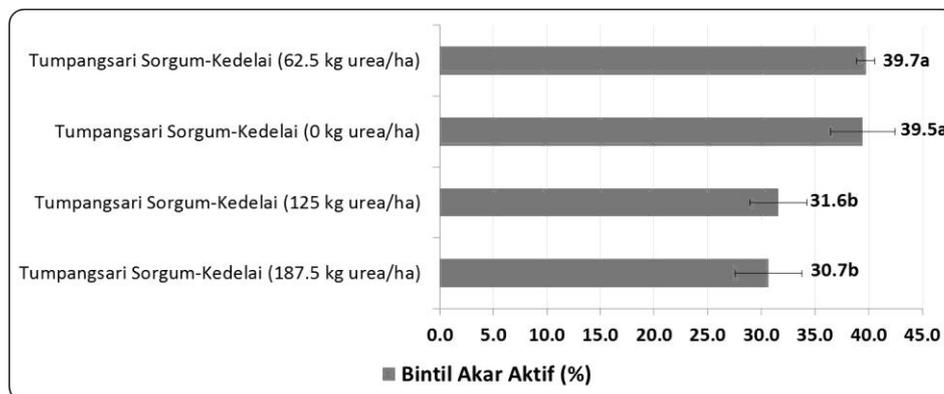
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi lingkungan saat percobaan dilakukan sesuai dengan kondisi lingkungan optimum untuk pertumbuhan tanaman sorgum, yaitu ketinggian 58 m dpl (optimum 1-500 m dpl), suhu harian rata-rata  $27^{\circ}C$  (optimum  $23^{\circ}C - 30^{\circ}C$ ), curah hujan bulanan rata-rata 400 mm (optimum 375-425 mm) dengan intensitas cahaya rata-rata 447,83 lux. Kondisi tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman sorgum menjadi normal dan tanaman dapat dijadikan sebagai indikator percobaan.

Prakiraan produksi sorgum dari hasil percobaan tumpangsari antara tanaman sorgum dan kedelai mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman sorgum disajikan dalam Gambar 1. Gambar 1 memperlihatkan bahwa pola tanam tumpangsari tersebut mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman sorgum sebesar 44% tanpa pemupukan urea. Sedangkan, pemupukan urea sebesar 75% dari rekomendasi ( $\approx 187,5$  kg urea/ha) pada pola tanam tumpangsari mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman sorgum sebesar 118% daripada pada pola tanam yang sama tanpa pemupukan urea. Peningkatan tersebut diduga tidak adanya persaingan dalam memperoleh nitrogen antara tanaman sorgum dan kedelai karena tanaman kedelai mendapat bantuan bakteri *Rhizobium*. Oleh karena itu, sebagian besar pupuk urea yang dipupukkan digunakan oleh tanaman sorgum, hal ini dapat dilihat dari peningkatan laju pertumbuhan pada pola tanam tumpangsari yang tanpa dipupuk urea dengan yang dipupuk sebesar 75% dari rekomendasi. Dosis pupuk urea yang hanya 75% dari rekomendasi diduga juga menjadi pemacu aktifnya bintil akar pada tanaman kedelai. Hasil pengamatan bintil akar aktif pada akar tanaman kedelai umur 40 HST disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 1. Laju Pertumbuhan Tanaman Sorgum pada Pola Tanam Tumpangsari Sorgum-Kedelai sebagai Respon terhadap Pemupukan Urea  
(Keterangan: huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik)

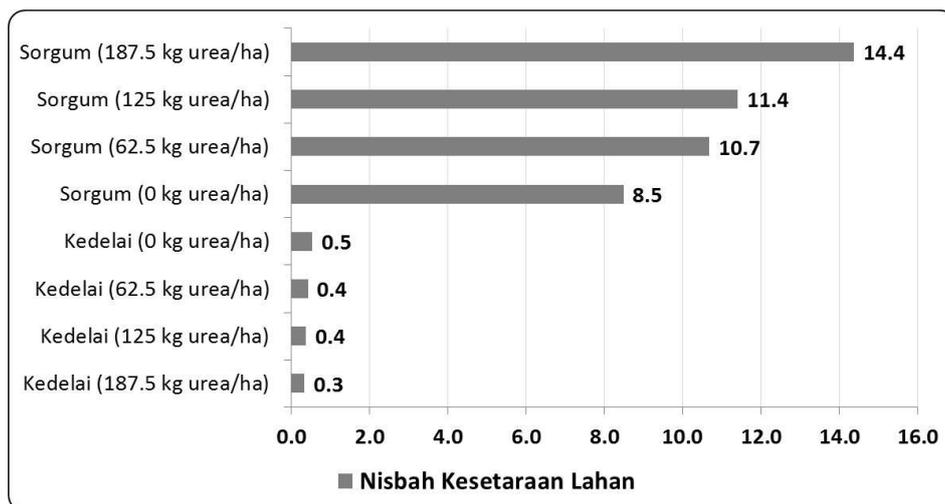


Gambar 2. Bintil Akar Aktif Tanaman Kedelai Umur 40 HST pada Pola Tanam Tumpangsari Sorgum-Kedelai sebagai Respon terhadap Pemupukan Urea  
(Keterangan: huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik)

Gambar 2 memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk urea dengan dosis 50% dan 75% dari rekomendasi justru menurunkan jumlah bintil akar aktif pada tanaman kedelai. Dengan dosis pupuk urea yang sedikit, maka populasi *Rhizobium* juga semakin banyak dan diduga *Rhizobium* juga mampu menginfeksi tanaman sorgum. Gabungan nitrogen tanah dan nitrogen tanaman berpengaruh menyolok terhadap penambahan nitrogen pada tanaman. Pengaruh tersebut dapat menstimulasi atau menekan, tergantung ketersediaan nitrogen. Meningkatnya nitrogen gabungan (N tanah + pupuk) akan meningkatkan total nitrogen per tanaman atau per satuan luas (ha), sementara itu kontribusi fiksasi N<sub>2</sub> pada total nitrogen per tanaman naik pada tingkat yang sedang. Tetapi akan menurun apabila nitrogen gabungan (tanah + pupuk) pada taraf yang tinggi (Novriani, 2011). Tanaman kedelai akan gagal

membentuk bintil akar apabila tanah mengandung nitrogen lebih dari 100 kg N dan aras penambahan nitrogen juga akan turun jika aras pemupukan turun (Sutanto, 2002).

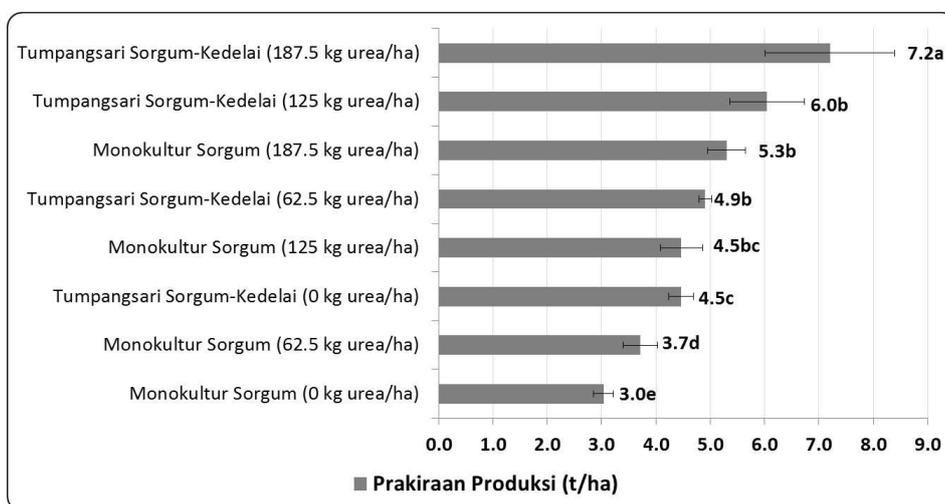
Bintil akar aktif yang meningkat dan mengakibatkan laju pertumbuhan juga meningkat, maka produksi hijauan tanaman sorgum menjadi lebih besar. Hal ini dapat dilihat dari Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) untuk tanaman sorgum pada pola tanam tumpangsari sorgum-kedelai (lihat Gambar 3). Nisbah kesetaraan lahan (LER = Land Equivalent Ratio) merupakan salah satu metode untuk mengetahui produksi hijauan yang ditanam secara tumpangsari. NKL merupakan perbandingan jumlah nisbah tanaman yang ditanam secara tumpangsari dengan tanaman secara tunggal pada pengelolaan yang sama (McIntosh, 2007).



Gambar 3. Nisbah Kesetaraan Lahan untuk Tanaman Sorgum dan Kedelai pada Pola Tanam Tumpangsari Sorgum-Kedelai sebagai Respon terhadap Pemupukan Urea (Keterangan: huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik)

Gambar 3 memperlihatkan bahwa pada pola tanam tumpangsari Sorgum-Kedelai, NKL tertinggi terdapat pada kombinasi tanaman sorgum dan dosis pupuk urea sebesar 75% rekomendasi dengan NKL = 14,4. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa terdapat keuntungan sebesar 14,4% pada tanaman sorgum. Hal ini juga ditunjukkan dari prakiraan produksi sorgum seperti yang disajikan dalam Gambar 4. Gambar 4 menggambarkan bahwa pola tanam tumpangsari sorgum-kedelai mampu meningkatkan prakiraan

produksi sorgum sebesar 50% daripada pola tanam monokultur dengan perlakuan tanpa aplikasi pupuk urea. Sedangkan pengaruh aplikasi pupuk urea pada pola tanam tumpangsari mampu meningkatkan prakiraan produksi sampai 33% antara dosis urea 0% dan 50% dari rekomendasi serta naik 60% antara dosis urea 0% dan 75 persen. Prakiraan produksi tanaman sorgum hasil percobaan bukan produksi nyata per satuan lahan, karena hanya di hitung dari petak berukuran (240 x 300) cm<sup>2</sup> yang dikonversi ke hektar.



Gambar 4. Prakiraan Produksi Sorgum pada Pola Tanam Tumpangsari Sorgum-Kedelai sebagai Respon terhadap Pemupukan Urea (Keterangan: huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik)

Keberadaan *Rhizobium* tidak hanya mampu meningkatkan pasokan nitrogen ke tanaman inang, tetapi juga mampu menghasilkan hormon pertumbuhan berupa auksin dan giberelin, sehingga dapat memacu pertumbuhan akar dan percabangan akar yang akan memperluas *root zone*. Dengan demikian tanaman berpeluang lebih besar dalam menyerap hara dan dampaknya produktivitas tanaman juga meningkat

(Vandermeer, 2009). Selain itu, keberadaan *Rhizobium* juga mampu meningkatkan serapan fosfat (P). Unsur fosfat merupakan hara utama dalam perkembangan akar dan pembentukan biji, dimana menurut Vandermeer (2009) fosfat didalam tanah akan meningkat sebesar 89% pada tanah terdapat aktivitas *Rhizobium*. Sebaliknya, jika jumlah nitrogen di dalam tanah jumlahnya besar maka aktivitas *Rhizobium*

menjadi menurun seperti yang terlihat dari hasil percobaan pada Gambar 2.

## KESIMPULAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pola tanam tumpangsari sorgum-kedelai mampu meningkatkan produksi tanaman sorgum sampai 60% seiring dengan meningkatnya dosis pupuk urea dengan dosis maksimum 75% dari dosis rekomendasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Dariah dan Mulyani. 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering mendukung Pengadaan Pangan Nasional. *Litabng Pertanian* 27 (2): 43-49.
- Lesoing, G.R. dan Ch. A. Francis, 2000. Strip Intercropping Effects on Yield and Yield Components of Corn, Grain Sorghum, and Soybean. *Agron. J.* 91: 422-426.
- McIntosh, J. L. 2007. *Multiple Cropping*. IRRI Annual Report. IRRI Los Banos, Philipines.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronomi* Vol. 3 (5): 35-42.
- Sagala, M.F., R.A. Wiralaga, dan F. Zulvica. 2012. *Pengaruh Populasi dan Selang Waktu Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai yang Ditumpangsarikan dengan Jagung*. Naskah Seminar Hasil Penelitian (tidak dipublikasikan).
- Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Serna-Saldivar, S.O., C. Chuck-Hernandez, E. Perez-Carrillo and E. Heredia-Olea. 2012. *Sorghum as Multifunctional Crop for the Production of Fuel Ethanol: Current Status and Future Trends*. Departamento de Biotecnología e Ingeniería de Alimentos, Centro de Biotecnología. Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N. L. México
- Departamento de Biotecnología e Ingeniería de Alimentos, Centro de Biotecnología. Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N. L. México
- Sisworo, W.H., H. Rasyid, dan H.W. Sirwando. 1990. *Pemupukan Nitrogen pada Sistem Tumpangsari Jagung dan Kedelai*. *Buletin Batan* Vol. 9: 391-403.
- Sucipto. 2010. Efektifitas Cara Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Embryo* Vol. VII (2): 67-74.
- Sukoco, Y., C. Reintjes B. Haverkort, dan B. Woter. 1992. *Pertanian Masa Depan*. Kanisius, Jogjakarta.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Jogjakarta.
- Vandermeer, J. 2009. *The Ecology on Intercropping*. Cambridge University Press, New York.
- Zuchri, A. 2007. Optimalisasi Hasil Tanaman Kacang Tanah dan Jagung dalam Tumpangsari melalui Pengaturan Baris Tanam dan Perompesan Daun Jagung. *Embryo* Vol. 4 (2): 156-163.