

Pertumbuhan dan Hasil Dua Klon Ubijalar dalam Tumpang Sari dengan Jagung

Growth and Yield of Two Sweetpotato Clones in Intercropping with Maize

Suwarto^{1*}, Asep Setiawan¹ dan Dina Septariasari²

Diterima 24 Oktober 2005/Disetujui 1 Pebruari 2006

ABSTRACT

An experiment to evaluate the growth and yield of two sweetpotato clones in intercropping with maize was conducted in IPB experimental farm in Sawah Baru from December 2004 to April 2005. In intercropping, the two sweetpotato clones of CIP-1 and CIP-6 were planted among to maize rows. Planting space of sweet potato was 100 cm x 25 cm and maize was 100 cm x 12.5 cm in a plot size of 3 m x 3 m. Besides, the two crops were also planted in monoculture. The experiment was designed as a Randomized Block Design (RBD) and replicated three times. Dry matter of stem, leaves, and roots of the two sweet potato clones in intercropping were lower than in monoculture. The same response occurred for yield of storage root. The storage root weight of sweet potato clone, respectively, in monoculture and intercropping was 1.350 and 2.533 kg plot⁻¹ of CIP-1 and 3.167 and 11.083 kg plot⁻¹ of CIP-6. On the other hand, there was no significance difference in growth and yield of maize in monoculture (3.35 kg plot⁻¹) and intercropping (3.13 kg plot⁻¹). Land equivalent ratio of the intercropping maize with CIP-1 and CIP-6 were 1.7 and 1.4, respectively. It means that land productivity can be increased by those intercropping.

Key words: Sweet potato clones, intercropping, maize

PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap bahan pangan yang semakin meningkat akibat pertumbuhan penduduk, sulit dipenuhi hanya dengan mengandalkan produksi beras. Hal ini karena semakin terbatasnya sumber daya lahan yang sesuai untuk pertanaman padi penghasil beras. Untuk itu pangan alternatif seperti ubijalar dan jagung yang dapat diusahakan di luar musim tanam padi perlu terus dikembangkan.

Sebagai bahan pangan pokok alternatif, ubijalar menempati urutan keempat setelah padi, jagung, dan ubikayu. Menurut Steinbauer dan Kushman (1971) selain dimanfaatkan dalam bentuk umbi segar, ubijalar dapat dimanfaatkan dalam bentuk tepung yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan pembuatan aneka makanan. Akhir-akhir ini banyak permintaan ubijalar untuk bahan campuran pasta dan tepung. Jagung dikonsumsi dalam bentuk jagung basah, jagung kering, jagung pipilan, tepung (Sudaryanto *et al.*, 1993), dan bahkan sebagai bahan baku pakan dan industri lainnya.

Luas lahan untuk pertanian yang semakin berkurang menyebabkan usaha peningkatan produksi

jagung dan ubijalar melalui ekstensifikasi agak sulit dilakukan, yang bisa dilakukan adalah meningkatkan produktivitas lahan, diantaranya melalui sistem tumpang sari. Tumpang sari merupakan penanaman dua atau lebih tanaman secara serentak pada sebidang lahan yang sama dengan pengaturan jarak tanam tertentu (Gomez dan Gomez, 1983; Sullivan, 2003).

Penanaman tumpang sari menciptakan agroekosistem pertanaman yang kompleks, mencakup interaksi antara tanaman sejenis maupun berbeda jenis. Persaingan terjadi apabila masing-masing dua atau lebih spesies tanaman memerlukan kebutuhan hidup yang sama (Haryadi, 1996). Basuki dan Widodo (1990) menyatakan bahwa sistem tumpang sari antara jagung dan ubijalar merupakan model ideal yang cukup potensial untuk dikembangkan. Akan tetapi, sistem tumpang sari dengan jagung menimbulkan efek naungan bagi tanaman ubijalar, yang dapat menurunkan produksi umbi sehingga diperlukan klon ubijalar yang toleran terhadap naungan untuk pengembangannya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi dua klon ubijalar yang ditanam tumpang sari dengan jagung.

¹ Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB, Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680 Telp/Fax (0251) 629353 (* Penulis untuk korespondensi)

² Alumni Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

BAHAN DAN METODE

Percobaan lapang untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi dua klon ubijalar, CIP-1 dan CIP-6, dalam tumpang sari dengan jagung varietas Arjuna telah dilaksanakan di kebun percobaan IPB Sawah Baru, Darmaga, Bogor. Tanah di lokasi percobaan berjenis Latosol dan terletak pada ketinggian 250 m di atas permukaan laut. Percobaan berlangsung dari bulan Desember 2004 sampai dengan April 2005.

Bahan tanaman ubijalar adalah stek pucuk berukuran panjang 25 cm, hasil pembibitan asal umbi (ipukan), sedangkan untuk jagung adalah benih dalam bentuk biji. Jagung ditanam dengan jarak 100 cm x 12.5 cm (80 000 tanam ha⁻¹). Dalam perlakuan tumpang sari, pada jarak 25 cm dari tiap barisan jagung ditanam ubijalar dengan jarak dalam baris 25 cm; jarak tanam ubijalar menjadi 100 cm x 25 cm. Selain tumpang sari juga ditanam jagung dan ubijalar monokultur. Total kombinasi perlakuan ada 6, tiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 18 plot percobaan yang masing-masing berukuran 3 m x 3 m.

Jagung dan ubijalar dalam tumpang sari ditanam di atas bedeng yang sama, yang dibuat berukuran lebar 60 cm dengan jarak antarbedeng berupa saluran air selebar 40 cm. Penyulaman jagung dilakukan pada umur 1 minggu setelah tanam (MST), sedangkan penyulaman ubijalar pada umur 2 MST. Pada umur 3 MST dilakukan penjarangan dan pembumbunan jagung.

Ubijalar dipupuk dengan dosis 100 kg Urea, 50 kg SP-36, dan 225 kg KCl per hektar, sedangkan jagung dipupuk dengan dosis 300 kg Urea, 200 kg SP-36, dan 100 kg KCl per hektar. Pemupukan ubijalar dilakukan dua kali yaitu pada saat tanam diberikan seluruh dosis Urea, SP-36, dan ¹/₃ dosis KCl, kemudian pada 7 MST diberikan sisa KCl. Untuk jagung ²/₃ dosis Urea, seluruh

dosis SP-36, dan KCl diberikan pada saat tanam. Pada umur 4 MST diberikan sisa pupuk Urea.

Pembalikan batang ubijalar dilakukan pada umur 5 MST, 8 MST, dan 12 MST. Pemeliharaan lain meliputi penyiangan gulma serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiangan gulma dilakukan manual dengan prinsip gulma bersih, pengendalian hama menggunakan insektisida Decis 2.5 EC.

Untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi ubijalar dilakukan pengukuran terhadap bobot kering batang, daun, dan akar tiap bulan dengan contoh destruktif, serta bobot umbi pada saat panen (17 MST). Pertumbuhan vegetatif jagung diamati melalui tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang tiap 2 minggu, sedangkan untuk produksi dilakukan dengan mengukur hasil biji pada saat panen (12 MST atau 84 hari setelah tanam). Nisbah kesetaraan lahan (NKL) ditetapkan dari nilai produksi umbi ubijalar dan biji jagung pada sistem monokultur dan tumpang sari.

Untuk mengetahui pengaruh dari seluruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi, digunakan uji F pada taraf 5% dan 1%. Apabila terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dilanjutkan dengan uji nilai tengah perlakuan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kesalahan 5% dan 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Ubijalar

Sistem tumpang sari jagung dan ubijalar (jagung + CIP-1 dan jagung + CIP-6) menurunkan bobot kering daun, bobot kering batang, dan bobot kering akar kedua klon ubijalar, CIP-1 dan CIP-6, pada hampir seluruh waktu pengukuran selama pertumbuhan tanaman (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh sistem penanaman terhadap produksi bahan kering ubijalar

Peubah	Sistem Penanaman	Umur (BST)			
		1	2	3	4
	(g tan ⁻¹).....			
Bobot Kering Daun	Jagung + CIP-1	1.350 b	12.083 b	15.836 c	30.836 c
	Jagung + CIP-6	1.639 b	10.825 b	16.760 c	31.674 c
	CIP-1	3.186 a	24.715 a	47.778 a	46.454 a
	CIP-6	2.933 a	27.066 a	42.213 b	42.420 b
Bobot Kering Batang	Jagung + CIP-1	0.879 a	6.050 b	7.950 c	9.447 c
	Jagung + CIP-6	0.866 a	5.606 b	10.619 c	11.867 c
	CIP-1	1.265 a	10.283 b	21.960 b	22.444 b
	CIP-6	0.985 a	17.753 a	41.871 a	40.604 a
Bobot Kering Akar	Jagung + CIP-1	0.121 a	1.023 d	1.082 d	1.447 c b
	Jagung + CIP-6	0.134 a	2.377 c	2.689 c	2.798 ab
	CIP-1	0.140 a	3.256 b	3.869 b	3.858 b
	CIP-6	0.226 a	4.187 a	4.651 a	4.196 a

Keterangan : Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Penurunan bobot kering daun, batang, dan akar ubijalar pada sistem tumpang sari dengan jagung disebabkan adanya penanaman oleh tajuk jagung kepada ubijalar. Akibat naungan, ubijalar mendapatkan intensitas cahaya yang rendah sehingga aktifitas fotosintesis lebih kecil dan fotosintat yang dihasilkan lebih sedikit (Hahn dan Hozyo, 1992) dibandingkan tanpa naungan atau monokultur. Fotosintat yang lebih sedikit ini akan membatasi pertumbuhan organ tanaman, yang dalam hal ini dicerminkan oleh nilai-nilai bobot kering daun, batang, dan akar dalam tumpang sari yang lebih rendah.

Berdasarkan hasil uji korelasi diketahui bahwa bobot kering daun 2 bulan setelah tanam (BST); bobot

kering batang 2 dan 4 BST; bobot kering akar 2 dan 4 BST memiliki korelasi positif terhadap bobot umbi total. Tingginya peubah-peubah tersebut akan meningkatkan bobot umbi ubijalar.

Produksi Ubijalar

Kedua klon ubijalar, CIP-1 dan CIP-6, mengalami penurunan hasil umbi apabila ditanam tumpang sari dengan jagung. Jumlah umbi dapat dipasarkan (umbi berbobot 150 g per butir) lebih sedikit; sebaliknya jumlah umbi tidak dapat dipasarkan, dengan ukuran kecil, lebih banyak dibandingkan monokultur (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh sistem penanaman terhadap jumlah umbi ubijalar

Sistem Penanaman	Umbi Dapat Dipasarkan*)	Umbi Tidak Dapat Dipasarkan	Total
 butir petak ⁻¹		
Jagung + CIP-1	7.3 d	18.3 a	25.7 c
Jagung + CIP-6	14.7 b	22.0 a	36.7 b
CIP-1	11.0 bc	12.7 b	23.7 c
CIP-6	41.7 a	8.0 b	49.7 a

Keterangan : Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT *) umbi berbobot 150 g/butir

Diantara kedua klon ubijalar tersebut, CIP-6 menghasilkan jumlah umbi dapat dipasarkan lebih tinggi daripada CIP-1. Penurunan bobot umbi akibat tumpang sari dengan jagung juga dilaporkan oleh Suwanto, Widiastuti, dan Setiawan (2005) untuk klon Suku, Melati, Galur BB96002.2 dan BB96013.3.

Bobot umbi dapat dipasarkan dan umbi total ubijalar CIP-6 lebih tinggi dibandingkan CIP-1, pada kedua sistem penanaman (Tabel 3). Akan tetapi, sistem tumpang sari menurunkan bobot umbi dapat dipasarkan dan bobot umbi total pada klon CIP-6 yang lebih tinggi dibandingkan pada klon CIP-1.

Tabel 3. Pengaruh sistem penanaman terhadap bobot umbi ubijalar

Sistem Penanaman	Dapat Dipasarkan	Tidak Dapat Dipasarkan	Total
 kg petak ⁻¹		
Jagung + CIP-1	1.350 c	1.517 bc	2.867 c
Jagung + CIP-6	3.167 b	2.207 a	5.376 b
CIP-1	2.533 bc	1.067 c	3.600 c
CIP-6	11.083 a	1.683 ab	12.767 a

Keterangan : Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Hasil umbi merupakan perpaduan antara faktor genetik dan lingkungan. Menurut Suwanto *et al.* (2005), faktor cahaya merupakan faktor lingkungan utama yang mempengaruhi potensi hasil ubijalar pada tumpang sari. Intensitas cahaya yang rendah mengakibatkan fotosintesis dan hasil fotosintat yang disimpan dalam bentuk

umbi lebih kecil sehingga hasil umbi pada tumpang sari menjadi lebih sedikit dibandingkan monokultur. Namun demikian, kadar bahan kering kedua klon di kedua sistem penanaman tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh sistem penanaman terhadap kadar bahan kering umbi ubijalar

Sistem Penanaman	Kadar Bahan Kering Umbi (%)
Jagung + CIP-1	32.860
Jagung + CIP-6	37.963
CIP-1	33.743
CIP-6	46.787

Pertumbuhan Jagung

Dari hasil analisis ragam terhadap peubah tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun jagung, sistem penanaman tumpang sari jagung dengan ubijalar tidak berpengaruh nyata terhadap ketiga peubah

tersebut. Hal ini terjadi dari awal tanam hingga menjelang panen (Tabel 5). Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang pada saat pertumbuhan vegetatif maksimum (8 MST), masing-masing adalah 202.90 cm, 10.6 helai, dan 2.02 cm.

Tabel 5. Pengaruh sistem penanaman terhadap pertumbuhan jagung

Peubah	Sistem Penanaman	Umur (MST)				
		2	4	6	8	10
	 cm				
Tinggi Tanaman	Jagung + CIP-1	31.46	136.93	191.27	207.03	206.89
	Jagung + CIP-6	33.20	141.99	171.87	190.84	189.39
	Jagung	31.72	141.73	192.65	210.83	208.55
	<i>Rata-rata</i>	<i>32.13</i>	<i>140.22</i>	<i>185.26</i>	<i>202.90</i>	<i>201.61</i>
	 helai / tanaman				
Jumlah Daun	Jagung + CIP-1	4.4	8.6	10.12	10.1	7.3
	Jagung + CIP-6	4.7	8.9	10.2	10.7	7.3
	Jagung	4.6	9.0	10.9	11.1	7.4
	<i>Rata-rata</i>	<i>4.6</i>	<i>8.8</i>	<i>10.4</i>	<i>10.6</i>	<i>7.3</i>
	 cm				
Diameter Batang	Jagung + CIP-1	0.65	1.43	1.60	1.92	1.52
	Jagung + CIP-6	0.61	1.66	1.85	2.04	1.66
	Jagung	0.71	1.75	2.02	2.11	1.80
	<i>Rata-rata</i>	<i>0.66</i>	<i>1.61</i>	<i>1.82</i>	<i>2.02</i>	<i>1.66</i>

Ubijalar tidak memberikan kompetisi kepada jagung dalam mendapatkan faktor tumbuh, yang tampak dari tidak adanya pengaruh tumpang sari dengan ubijalar terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang jagung. Hal yang sama juga telah dilaporkan oleh Widiastuti (2003). Ketersediaan air bukan merupakan faktor penghambat bagi jagung, karena curah hujan selama masa tanam mencukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan jagung. Untuk intensitas cahaya, jagung memperoleh cahaya yang optimal karena secara fisik batang tanaman jagung lebih tinggi dari ubijalar. Kondisi ini menguntungkan daun untuk mendapatkan cahaya sebanyak mungkin.

Produksi Bahan Kering Jagung

Pengaruh sistem penanaman tumpang sari terhadap produksi bahan kering biomas jagung terjadi pada 4 dan

8 MST, yang secara konsisten ditunjukkan oleh peubah bobot kering (BK) daun, BK batang, BK akar, BK tongkol, BK kelobot, dan BK biji (Tabel 6). Hal ini terkait dengan adanya peristiwa pertumbuhan akar pada 4 MST dan awal pembentukan umbi pada 8 MST untuk ubijalar yang ditumpangsarikan dengan jagung.

Pada periode antara pembentukan akar pada 4 MST dan awal pembentukan umbi pada 8 MST akan terjadi peningkatan kapasitas tanaman ubijalar dalam menyerap unsur hara di daerah perakaran, yang di dalam tumpang sari diperebutkan dengan jagung sehingga keleluasaan akar jagung mengambih unsur hara menjadi lebih dibatasi, dibandingkan pada periode sebelum dan sesudahnya. Dengan demikian pertumbuhan jagung yang ditujukan oleh BK biomas pada tumpang sari dengan ubijalar, baik dengan klon CIP-1 maupun CIP-6 menjadi lebih rendah dibandingkan monokultur.

Tabel 6. Pengaruh sistem penanaman terhadap produksi bahan kering jagung

Peubah	Sistem Penanaman	Umur (MST)					
		2	4	6	8	10	12
		g/tanaman					
BK Daun	Jagung+CIP-1	0.195 a	4.690 b	31.423 a	28.592 b	28.262 a	16.065 a
	Jagung+CIP-6	0.155 a	6.023 b	26.358 a	30.686 b	20.691 a	17.696 a
	Jagung	0.211 a	14.553 a	32.318 a	38.841 a	25.889 a	20.662 a
BK Batang	Jagung+CIP-1	0.089 a	9.511 b	40.840 a	43.083 b	42.654 b	25.678 a
	Jagung+CIP-6	0.083 a	11.043 b	24.280 a	25.258 c	26.377 c	28.043 a
	Jagung	0.104 a	18.545 a	53.790 a	70.467 a	46.803 a	30.020 a
BK Akar	Jagung+CIP-1	0.139 a	4.683 c	13.621 b	19.922 b	13.127 a	14.555 ab
	Jagung+CIP-6	0.148 a	6.344 b	10.293 b	20.253 b	17.555 a	12.771 b
	Jagung	0.173 a	10.673 a	21.854 a	33.039 a	17.416 a	17.346 a
BK Tongkol	Jagung+CIP-1				7.298 b	22.588 a	27.527 a
	Jagung+CIP-6				4.255 b	23.902 a	22.708 a
	Jagung				25.145 a	45.665 a	23.106 a
BK Kelobot	Jagung+CIP-1				12.161 a	17.337 a	12.417 a
	Jagung+CIP-6				7.753 b	15.559 a	27.442 a
	Jagung				13.853 a	28.903 a	34.929 a
BK Biji	Jagung+CIP-1					22.921 b	69.808 a
	Jagung+CIP-6					24.235 b	75.917 a
	Jagung					45.665 a	79.668 a

Keterangan : Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Walaupun terjadi pengaruh dari ubijalar terhadap BK kering biomas berbagai organ jagung, tetapi komponen produksi jagung yang utama, yaitu BK biji tidak dipengaruhi secara nyata. Hal ini berarti jagung dengan tajuk yang lebih tinggi dibandingkan ubijalar dapat ditanam, tumbuh, dan berproduksi secara normal apabila ditanam tumpang sari dengan ubijalar, tanpa mengalami kompetisi yang berarti dalam kapasitas berproduksi. Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata produksi BK biji jagung pada monokultur adalah 79.668 g tanaman⁻¹ atau 3.35 kg petak⁻¹ (3 722 kg ha⁻¹) dan pada tumpang sari 72.862 g tanaman⁻¹ atau 3.13 kg petak⁻¹ (3 477 kg ha⁻¹).

Hal lain yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa peubah bobot kering tampak lebih peka untuk mengukur adanya kompetisi dari ubijalar terhadap pertumbuhan jagung. Pertumbuhan jagung yang diukur dari fisik biomas segar tidak menunjukkan adanya pengaruh tumpang sari dari ubijalar (Tabel 5) tetapi

dengan bobot kering biomas tampak ada pengaruh (Tabel 6).

Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Tumpang sari dalam penelitian ini meningkatkan produktivitas lahan dibandingkan monokultur, yang ditunjukkan oleh NKL > 1 (Tabel 7). Tumpang sari jagung dengan klon CIP-1 memiliki NKL = 1.7, lebih tinggi dibandingkan klon CIP-6 dengan NKL = 1.4. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas lahan akibat sistem penanaman tumpang sari jagung dengan ubijalar klon CIP-1 lebih besar dibandingkan dengan klon CIP-6. Akan tetapi, dilihat dari peubah produksi untuk masing-masing tanaman, produktivitas tumpang sari dengan ubijalar klon CIP-6 lebih tinggi dibandingkan klon CIP-1, baik pada monokultur maupun tumpang sari. Dengan demikian tumpang sari jagung dengan ubijalar klon CIP-6 lebih disarankan untuk diterapkan.

Tabel 7. Nisbah kesetaraan lahan (NKL)

Klon	Sistem Penanaman	Produksi Ubijalar (kg/petak)	Produksi Jagung (kg/petak)	NKL
CIP-1	Tumpang Sari	2.867	2.896	1.7
	Monokultur	3.600	3.357	
CIP-6	Tumpang Sari	5.376	3.361	1.4
	Monokultur	12.767	3.357	

KESIMPULAN

Sistem tumpang sari ubijalar dan jagung menurunkan pertumbuhan dan daya hasil ubijalar, tetapi tidak mempengaruhi daya hasil jagung. Ubijalar klon CIP-1 tampak lebih toleran terhadap naungan dibandingkan CIP-6. Akan tetapi, dilihat dari nilai mutlak produksi, tumpang sari dengan ubijalar klon CIP-6 memberikan hasil jagung dan ubijalar yang lebih tinggi dibandingkan dengan klon CIP-1. Dengan demikian penerapan tumpang sari jagung dengan ubijalar klon CIP-6 lebih disarankan dibandingkan dengan CIP-1.

Tumpang sari ubijalar dari kedua klon, CIP-1 dan CIP-6 dengan jagung, keduanya mempunyai nisbah kesetaraan lahan > 1. Hal ini berarti bahwa sistem tanam tumpang sari yang diterapkan dapat meningkatkan produktivitas lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, N., Y. Widodo. 1990. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas ubijalar dalam sistem tumpang sari dengan jagung pada berbagai kepadatan jagung. *Agrivita* 13 (1): 20-23.
- Gomez, A. A., K. A. Gomez. 1983. *Multiple Cropping in the Humid Tropics of Asia*. International Development Research Centre. Ottawa. 248 p.
- Hahn, S. K., Y. Hozyo. 1992. Ubi manis, hal. 725-746. *Dalam* P.R. Goldsworthy dan N.M. Fisher (Eds.). *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harjadi, S. S. 1996. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 197 hal.
- Steinbauer, C. E., L. J. Kushman. 1971. *Sweet Potato Culture and Disease*. United States Department of Agriculture. Washington. D. C. 73 p.
- Sudaryanto, T. , Suryana Erwidodo. 1988. Penawaran, permintaan dan konsumsi jagung di Indonesia : Pengalaman Pelita VI dan Proyeksi Pelita VII, p. 47-63. *Dalam* Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia Lain. Maros.
- Sullivan, P. 2003 *Intercropping Principles and Production Practices: Agronomy System Guide*. <http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/intercrop.pdf>. tanggal 6 Januari 2005.
- Suwarto, Widiastuti, A. Setiawan. 2005. Potential yield of sweetpotato clones intercropped with maize. p. 131 – 134. *In* Setiawan A and K.O. Fuglie (Eds). *Sweetpotato Research and Development: Its Contribution to the Asia Food Economy*. Proceeding of an International Seminar on Sweetpotato Sept 19th, 2003. Bogor. Indonesia.
- Widiastuti. 2003. Uji daya hasil beberapa klon ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) berbahan kering tinggi pada sistem tumpang sari dengan jagung (*Zea mays* L.) (Skripsi). Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 52 hal.