

**PENGARUH WAKTU TANAM DAN TINGKAT  
KEPADATAN TANAMAN JAGUNG  
(*Zea mays* L.) PADA PERTUMBUHAN DAN  
HASIL TANAMAN TALAS *Colocasia esculenta*  
(L.) Schott var. *Antiquorum* YANG DITANAM  
SECARA TUMPANGSARI**

**Effect of planting time and density of Corn (*Zea  
mays* L) on growth and yield of Taro *Colocasia  
esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum* under  
policulture method**

**Retno Tri Purnamasari\***

Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian  
Universitas Merdeka Pasuruan

DOI: 10.21111/agrotech.v2i2.412

Terima 30 Maret 2016

Terbit 18 Juni 2016

---

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk (1) mempelajari pengaruh waktu tanam dan tingkat kepadatan tanaman jagung pada pertumbuhan dan hasil tanaman talas yang ditanam secara tumpangsari serta (2) untuk menentukan waktu tanam dan tingkat kepadatan

---

\* Korespondensi email: [retno\\_tpsari@yahoo.co.id](mailto:retno_tpsari@yahoo.co.id). Alamat: Jalan Ir H Juanda No 68 Pasuruan 67129

tanaman jagung yang tepat bagi pertumbuhan dan hasil tanaman talas yang ditanam secara tumpangsari. Penelitian lapangan telah dilaksanakan di Desa Landungsari, Malang pada bulan September 2012 - Juli 2013.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi dengan menempatkan waktu penanaman tanaman jagung pada petak utama, terdiri dari 3 macam, yaitu : (1) tanaman jagung ditanam 30 hari lebih awal dari penanaman tanaman talas, (2) tanaman jagung ditanam bersamaan dengan penanaman tanaman talas, dan (3) tanaman jagung ditanam 30 hari setelah penanaman tanaman talas. Tingkat kepadatan tanaman diletakkan pada anak petak, terdiri dari 3 macam, yaitu : (1) 15.000 tan/ha, (2) 29.000 tan/ha, dan (3) 43.000 tan/ha. Perlakuan diulang 3 kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu penanaman tanaman jagung yang tepat pada tumpangsari jagung dan talas adalah penanaman tanaman jagung yang dilakukan 30 hari setelah penanaman tanaman talas menghasilkan dengan umbi talas sebesar 14,12 ton/ha. Sedangkan untuk tingkat kepadatan tanaman jagung 15.000 tanaman/ha menghasilkan umbi talas tertinggi yaitu sebesar 16,13 ton/ha.

**Kata kunci:** Waktu tanam, Tingkat kepadatan, Jagung (*Zea mays* L.) dan Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum*)

**Abstract:** The aim of research are to study effect of planting time and plant density of corn to growth and yield of taro using policulture method. The research carried out at September 2012 - Juli 2013 in Landungsari Village, Malang. Research applied with split plot design, where planting time as main plot consisting: 30 days before taro planting, same time taro and corn planting and 30 days after taro planting. The density between subplots are 15.000 plants/ha, 29.000 plants/ha and 43.000 plants/ha which repeated three times. Result showed the best planting time in policulture of taro and corn

is planted corn 30 days afer planted taro, taro yield 14,12 ton/ha. The corn best density is 15.000 plant/ha which resulting yield 16,13 ton/ha.

**Keywords:** Planting time, density, Corn *Zea mays* L, Taro *Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *antiquorum*

## 1. Pendahuluan

Sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, menyebabkan bertambahnya jumlah permintaan terhadap sumber bahan pangan terutama beras. Namun demikian, jumlah permintaan tersebut belum dapat segera terpenuhi sebagai akibat makin berkurangnya tingkat produktivitas beras yang ada di Indonesia. Hal ini terjadi sebagai akibat makin menyusutnya luas lahan pertanian, khususnya lahan basah (sawah) yang telah beralih fungsi menjadi lahan non pertanian, seperti untuk pemukiman, pertokoan, dan sebagainya (Suwarto,2005). Sehubungan dengan permasalahan tersebut, dan dalam upaya untuk efisiensi pemanfaatan lahan serta keanekaragaman tanaman, maka penanaman secara tumpangsari merupakan strategi yang paling tepat.

Tumpangsari merupakan salah satu sistem penanaman tanaman dengan mengkombinasikan dua atau lebih tanaman dalam satu lahan pada waktu yang sama ataupun berbeda (Mimbar, 1994). Pertimbangan pemilihan jenis tanaman dalam tumpangsari menurut Gliessman (2006) adalah (1) Tanaman dengan kedalaman perakaran yang berbeda ; (2) Tanaman dengan jalur fotosintesis yang berbeda; dan (3) Tanaman dengan kebutuhan nutrisi yang berbeda.

Selain persyaratan tersebut, keberhasilan penanaman secara tumpangsari juga sangat dipengaruhi oleh pengaturan waktu tanam serta tingkat kepadatan tanaman yang akan bertumpangsari

(Finlay,1974). Pengaturan waktu tanam merupakan alternatif untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian, karena waktu tanam berpengaruh terhadap produksi yang dicapai. Oleh sebab itu waktu tanam perlu diperhatikan agar supaya dalam mengusahakan suau jenis tanaman dapat memberikan hasil yang baik (Syarifuddin, 2008). Hasil penelitian (Ridwan *et al.*,1995) menyatakan penanaman kacang tanah di antara dua baris jagung pada jarak 100 cm ternyata masih mampu memberikan hasil sebesar 2,93 ton/ha<sup>-1</sup> polong kering.

Adapun alasan yang dipilihnya tanaman talas sebagai salah satu tanaman yang ditumpangsarikan ini karena beberapa alasan, (1) umbi talas berpotensi sebagai sumber karbohidrat yang sehat dan aman. Tingkat keamanan dan kesehatan dari umbi tersebut terletak pada rendahnya kandungan karbohidrat, pati, maupun gula reduksi yang terdapat dalam umbi tersebut jika dibandingkan dengan umbi ubi jalar, ubi kayu, umbi bentol, umbi mbothe maupun beras giling (Suminarti, 2009). (2) umbi talas merupakan komoditas ekspor yang penting saat ini. Akan tetapi, apabila ditinjau berdasarkan hasil per satuan luas lahan dan waktu, khususnya di tingkat petani hasil yang diperoleh cukup rendah, yaitu sekitar 5 – 7 ton/ha, sementara potensi produksinya dapat mencapai 20,7 ton/ha (Onwueme, 1978; Suminarti, 2009). Rendahnya hasil tersebut diduga sebagai akibat : (1) umumnya tanaman talas ditanam petani di lahan pekarangan sebagai tanaman campuran dan dengan tata letak yang tidak beraturan, (2) jarak tanam yang digunakan masih sangat variatif, sehingga belum ada panduan tentang penggunaan jarak tanam yang baku. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka penelitian ini perlu dilakukan dalam upaya untuk mendapatkan informasi dan solusi mengenai permasalahan tersebut serta untuk mempermudah pengelolaan tanaman talas agar produktivitasnya dapat ditingkatkan.

Tujuan dari penelitian adalah 1) mempelajari pengaruh pengaturan waktu penanaman tanaman jagung serta tingkat kepadatan tanaman jagung pada pertumbuhan dan hasil tanaman talas yang ditanam secara tumpangsari, 2) menentukan waktu penanaman tanaman jagung serta tingkat kepadatan tanaman jagung yang sesuai bagi pertumbuhan dan hasil tanaman talas dalam sistem tanam tumpangsari.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian menggunakan rancangan Petak Terbagi (RPT) yang diulang 3 kali. Waktu penanaman tanaman jagung ditempatkan sebagai petak utama (J) dan terdiri dari tiga taraf yaitu : 1) Tanaman jagung ditanam 30 hari sebelum penanaman tanaman talas ( $J_1$ ), 2) Tanaman jagung ditanam bersamaan dengan penanaman tanaman talas ( $J_2$ ), 3) Tanaman jagung ditanam 30 hari setelah penanaman tanaman talas ( $J_3$ ). Sedangkan tingkat kepadatan tanaman jagung ditempatkan sebagai anak petak (P) dan terdiri dari tiga tingkatan yaitu : 1) 15.000 tanaman/ha ( $P_1$ ), 2) 29.000 tanaman/ha ( $P_2$ ) 3) 43.000 tanaman/ha ( $P_3$ ). Dari kedua perlakuan tersebut, diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan oleh karena setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan kombinasi perlakuan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: timbangan analitik, leaf area meter, oven, jangka sorong, termometer dan lux meter. Bahan yang digunakan meliputi bibit tanaman talas var. *Antiquorum*, benih jagung varietas Pioneer P-21, Pupuk K (KCl : 60%  $K_2O$ ), pupuk N (Urea :45% N) dan pupuk fosfat (SP-36 : 36%  $P_2O_5$ ) dan pupuk kompos kotoran kambing (300 gram/tanaman).

Parameter pengamatan pada tanaman talas : Pengamatan dilakukan secara destruktif yaitu dengan cara mengambil 2 tana-

man contoh untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 70, 105, 140 hari setelah tanam (HST) dan panen (umur 175 HST) yang meliputi komponen pertumbuhan dan komponen hasil yaitu jumlah daun, luas daun, jumlah anakan, bobot kering total tanaman dan hasil umbi (ton/ha). Data dianalisis dengan analisis ragam (uji F) pada taraf  $p = 0,05$  dan apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf  $p = 0,05$ .

### **3. Hasil dan Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata antara waktu penanaman tanaman jagung dengan tingkat kepadatan tanaman jagung pada variabel tanaman talas yang diamati, yang meliputi jumlah daun (Tabel 1), jumlah anakan (Tabel 3), bobot kering total tanaman (Tabel 4) dan hasil umbi (ton/ha) (Tabel 5).

Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa bobot kering total tanaman talas paling rendah didapatkan pada tanaman talas yang waktu penanaman tanaman jagungnya dilakukan 30 hari sebelum

Tanaman talas ditanam yang dikombinasikan pada berbagai tingkat kepadatan. Sedangkan bobot kering total tanaman mencerminkan banyaknya asimilat yang dapat dihasilkan oleh tanaman yang berperan sebagai energi pertumbuhan. Sementara pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai pertambahan ukuran, pertambahan bobot maupun penggandaan protoplasma (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tabel 1. Rerata jumlah daun akibat terjadinya interaksi antara perbedaan waktu penanaman tanaman talas dan tingkat kepadatan tanaman jagung pada umur pengamatan 105 HST

Perlakuan	Tingkat kepadatan tanaman jagung (tanaman/ha)		
	15.000	29.000	43.000
<b>Waktu penanaman tanaman jagung</b>			
30 hari sebelum penanaman tanaman talas	10,33c	7,00 b	3,00a
	A	A	A
Bersamaan dengan penanaman talas	13,00b	11,33ab	10,00a
	B	B	B
30 hari setelah penanaman tanaman talas	12,33b	12,33 b	9,67a
	B	B	B
BNT 5%	1,677		

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom (huruf besar) yang sama atau lajur (huruf kecil) yang sama pada setiap umur pengamatan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 2. Rerata luas daun tanaman talas pada semua waktu pengamatan akibat perbedaan waktu tanam tanaman talas dan tingkat kepadatan tanaman jagung.

Perlakuan	Rerata luas daun (cm <sup>2</sup> )/umur pengamatan (HST)		
	70	105	140
<b>Waktu penanaman tanaman jagung</b>			
30 hari sebelum penanaman tanaman talas	555,26	684,90 a	929,75a
Bersamaan dengan penanaman talas	578,17	891,98 ab	1221,14b
30 hari setelah penanaman tanaman talas	611,03	1069,79 b	1270,12b
<b>BNT 5%</b>	<b>tn</b>	<b>247,93</b>	<b>140,27</b>
<b>Kepadatan tanaman jagung (tanaman/ha)</b>			
15.000	895,63c	1367,11c	1775,23c
29.000	515,80b	767,61b	1041,10b
43.000	333,03a	621,94a	604,67a
<b>BNT 5%</b>	<b>123,80</b>	<b>161,78</b>	<b>164,63</b>

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf p=5%. tn = tidak nyata.

Pertambahan ukuran maupun pertambahan bobot suatu tanaman dapat terjadi apabila terjadi proses perluasan sel, perpanjangan sel maupun pembelahan sel, yang kesemuanya memerlukan sejumlah energi. Mengingat bahwa energi yang dapat dihasilkan oleh tanaman talas yang tanaman jagungnya ditanam 30 hari sebelum penanaman tanaman talas adalah rendah, maka kemampuan tanaman untuk membentuk organ-organ baru juga sangat lambat yang dapat ditunjukkan melalui hasil pengamatan jumlah daun, luas

daun maupun jumlah anakan (Tabel 1, 2 dan 3).

Tabel 3. Rerata jumlah anakan per tanaman akibat terjadinya interaksi antara perbedaan waktu penanaman tanaman talas dan tingkat kepadatan tanaman jagung pada umur pengamatan 105 HST.

Perlakuan	Tingkat kepadatan tanaman jagung (tanaman ha <sup>-1</sup> )		
	15.000	29.000	43.000
<b>Waktu penanaman tanaman jagung</b>			
30 hari sebelum penanaman tanaman talas	5,83c	4,67 b	2,83a
	A	A	A
Bersamaan dengan penanaman talas	9,67c	7,00b	3,00a
	B	B	A
30 hari setelah penanaman tanaman talas	10,00c	7,33 b	5,33a
	B	B	B
BNT 5%	1,027		

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom (huruf besar) yang sama atau lajur (huruf kecil) yang sama pada setiap umur pengamatan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Hal serupa dilaporkan pula oleh Syaifuddin (2010), bahwa ketika tanaman kacang hijau ditanam secara bersamaan dengan tanaman jagung, pertumbuhan tanaman kacang hijau tidak memperlihatkan karakter yang tidak tertekan. Akan tetapi, ketika tanaman jagung ditanam 30 hari lebih awal dari penanaman tanaman kacang hijau, mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman kacang hijau yang pada akhirnya berdampak pada

rendahnya bobot kering total tanaman, bobot 100 biji dan hasil (ton/ha) yang diperoleh, masing - masing terjadi reduksi sekitar 36,23 %, 21,84 % dan 20,64 % jika dibandingkan ketika kedua jenis tanaman tersebut ditanam secara bersamaan. Hal ini juga sejalan pula dengan Nulhakim *et al.*, (2008), dimana untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil kedua tanaman yang baik disarankan penanaman jagung manis dilakukan bersamaan atau 15 hari setelah kacang tanah ditanam.

Daun diketahui sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis tanaman, dengan demikian berarti bahwa dengan semakin banyaknya jumlah daun, maka semakin luas pula tempat berlangsungnya proses fotosintesis tanaman. Sedangkan luas daun menggambarkan kapasitas tanaman untuk melakukan proses fotosintesis. Sehubungan dengan hal tersebut, maka untuk tanaman yang menghasilkan jumlah daun maupun luas daun yang lebih sempit, maka asimilat yang dihasilkannyaupun juga rendah. Asimilat merupakan karbohidrat sederhana, karena hanya tersusun dari tiga ikatan molekul, yaitu C, H dan O, dan bersama-sama dengan molekul lainnya, seperti N,S,P,K dan beberapa unsur mikro seperti Mg akan membentuk suatu karbohidrat. Karbohidrat ini sebagian energinya akan digunakan untuk energi pertumbuhan, sebagian lagi akan disimpan sebagai cadangan makanan, dan sebagian lagi akan disimpan di dalam lubuk.

Rendahnya hasil umbi (ton/ha) tersebut diakibatkan oleh rendahnya komponen pertumbuhan sebagai akibat tingginya tingkat persaingan yang terjadi diantara tanaman jagung dengan tanaman talas dalam upaya untuk mendapatkan faktor lingkungan tumbuh yang lebih baik. Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan

bahwa persaingan akan terjadi apabila individu dari suatu kelompok tanaman hadir dalam suatu kelompok tanaman yang lain, sementara faktor lingkungan tumbuh berada pada kondisi terbatas. Keterbatasan lingkungan tumbuh, baik yang berada di atas tanah maupun di bawah tanah akan berdampak pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama apabila kedua faktor lingkungan tumbuh tersebut diperlukan pada waktu dan jumlah yang sama. Kompetisi yang terjadi antara tanaman budidaya dengan gulma terhadap air, cahaya dan CO<sub>2</sub>, nutrisi dan lahan dapat berupa intraspesifik (antara individu dalam satu populasi) maupun interspesifik (antara dua atau lebih populasi misalnya antara tanaman dan gulma) (Bomfrod,2004). Kompetisi untuk cahaya dan karbondioksida sangat ditentukan oleh struktur kanopi dan luas wilayah fotosintesis; sedangkan kompetisi untuk air dan nutrisi sangat ditentukan oleh aktivitas akar, pola distribusinya serta kemampuan menyerap air dan nutrisi. Kompetisi yang terjadi selama pertumbuhan fase vegetative awal tidak terlalu berpengaruh tetapi seiring dengan pertambahan umur tanaman maka tingkat kompetisi semakin tinggi (Ara, 2007).

Tabel 4 Rerata bobot kering total tanaman tanaman talas (gr) akibat terjadinya interaksi perbedaan waktu penanaman tanaman talas dan tingkat kepadatan tanaman jagung pada umur pengamatan 105 HST dan 140 HST.

Perlakuan	Tingkat kepadatan tanaman jagung (tanaman ha <sup>-1</sup> )		
	15.000	29.000	43.000
<b>Waktu penanaman tanaman jagung</b>			
30 hari sebelum penanaman tanaman talas	94,55b	62,15a	48,30a
	A	A	A
Bersamaan dengan penanaman talas	166,83c	91,25b	52,15a
	B	B	A
30 hari setelah penanaman tanaman talas	169,86c	104,00 b	59,92a
	B	B	A
<b>BNT 5%</b>	<b>26,097</b>		
<b>Waktu penanaman tanaman jagung</b>			
30 hari sebelum penanaman tanaman talas	139,39b	136,57 b	102,34a
	A	A	A
Bersamaan dengan penanaman talas	182,54c	142,48b	111,27a
	B	A	A
30 hari setelah penanaman tanaman talas	211,52c	158,49 b	111,77a
	C	B	A
<b>BNT 5%</b>	<b>14,203</b>		

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom (huruf besar) yang sama atau lajur (huruf kecil) yang sama pada setiap umur pengamatan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Secara keseluruhan bahwa tumpangsari antara tanaman jagung dengan tanaman talas masih dapat memberi keuntungan jika dibandingkan dengan penanaman secara monokultur. Tingginya nilai ditunjukkan dari hasil penghitungan nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL).

**Tabel 5.** Rerata hasil ton/ha tanaman talas pada saat panen akibat perbedaan waktu tanam dan tingkat kepadatan tanaman jagung.

Perlakuan	Hasil umbi (ton/ha)	
<b>Waktu penanaman tanaman jagung</b>		
30 hari sebelum penanaman tanaman talas	12,28	a
Bersamaan dengan penanaman talas	13,51	b
30 hari setelah penanaman tanaman talas	14,12	c
BNT 5%	1,19	
<b>Kepadatan tanaman jagung (tanaman/ha)</b>		
15.000	16,13	c
29.000	13,28	b
43.000	10,49	a
BNT 5%	1,01	

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $p=5\%$

Walau secara terpisah, apabila dilihat per individu tanaman dalam sistem tumpangsari memperlihatkan bahwa tanaman talas maupun tanaman jagung menunjukkan hasil yang lebih rendah jika dibandingkan dengan penanaman tanaman talas maupun

tanaman jagung secara monokultur. Nisbah kesetaraan lahan (NKL) ialah jumlah nisbah hasil antara tanaman yang ditumpangsarikan terhadap hasil tanaman yang ditanam secara tunggal pada tingkat manajemen yang sama (Paulus, 2005).

Rendahnya hasil tanaman talas per individu dalam sistem tumpangsari sebagai akibat lebih rendahnya jumlah populasi yang ditanam pada sistem tanam tersebut. Berdasarkan uji t dapat dilihat bahwa hasil umbi tertinggi terjadi pada tanaman talas yang ditanam 30 hari setelah penanaman tanaman jagung pada tingkat kepadatan 15.000 tanaman ha<sup>-1</sup> yaitu sebesar 971,17 gram tanaman<sup>-1</sup>. Nilai tersebut jauh lebih rendah 19,43% dengan monokultur daripada tanaman talas sendiri.

#### **4. Kesimpulan**

Waktu penanaman tanaman jagung yang tepat pada tumpangsari jagung dan talas adalah penanaman tanaman jagung yang dilakukan secara bersamaan dengan penanaman tanaman talas menghasilkan umbi talas sebesar 13,51 ton/ha maupun 30 hari setelah penanaman tanaman talas menghasilkan umbi talas sebesar 14,12 ton/ha sehingga diperoleh hasil tanaman talas yang lebih tinggi. Tingkat kepadatan tanaman jagung 15.000 tanaman/ha menghasilkan umbi talas tertinggi yaitu sebesar 16,13 ton/ha.

#### **5. Daftar Pustaka**

- Ara, W, M.K. Bashar, S Beghum and S.S. Kakon. 2007. Effect of Spacing and Stem Pruning and Growth and Yield of Tomato. *Int. J. Sustain. Crop Prod.* 2(3) : 35-39
- Bomford, K. 2004. *Yield, Pest Density, and Tomato Falovor Effects of Companion Planting in Garden-Scale Studies Incorporating*

Pengaruh Waktu Tanam dan Tingkat Kepadatan Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas *Colocasia esculenta* (L.)...

- Tomato, Basil and Brussels Sprout*. Davis College of Agriculture, Forestry and Consumer Sciences at West Virginia University
- Finlay, R.C. 1974. *Intercropping Soybeans With Cereals*. Regional Soybeans Conference. p. 14-17
- Gliessmen, S.R. 2006. *Agroecology Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Lewis Publishers. p.213-224
- 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*. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Mimbar, 1994. *Pengaruh Pola Tanam Tumpangsari Ubi Kayu Adira I dan Kedelai Orba terhadap Retensi Polong dan Hasil Kedelai Orba*. Lembaga Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. hal. 139.
- Nulhakim, L dan M. Hatta. 2008. Pengaruh Varietas Kacang Tanah dan Waktu Tanam Jagung Manis Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Sistem Tumpangsari. *Jurnal Floratek* 2 (3) : 19 - 25
- Onwueme, I.C. 1978. *The Tropical Tuber Crop*. John Wiley and Sons. Chichester. New York. Brisbane, Toronto. p. 199 - 224
- Paulus, J.M. 2005. *Produktivitas Lahan, Kompetisi, dan Toleransi dari Tiga Klo Ubi Jalar pada Sistem Tumpangsari dengan Jagung*. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNSTRAT Manado
- Ridwan dan Dahono. 1995. Jarak dan Waktu Tanam Jagung pada Tumpangsari dengan Kacang Tanah di Lahan Kering. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Sukarami
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. FP.UB. Gajah Mada Press. hal. 38 - 45.
- Syaifuddin, I. Mado, Idris. 2010. Perbedaan waktu tanam kacang hijau dalam pertanaman jagung. *Jurnal Agrisistem* 6 (1) : 1-6

- Suminarti, N.E. 2009. *Komposisi Nutrisi dari Berbagai Jenis Umbi dari Tanaman Umbi-Umbian dan Beras Giling*. Tidak dipublikasikan.
- Suwarto, S. Yahya, Handoko, M.A Chozin. 2005. Kompetisi Tanaman Ubi Kayu dalam Sistem Tumpang Sari. *Buletin Agronomi* 33 (2): 1-7
- Syaifuddin. 2008. *Kajian Potensi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Jagung di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar*. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makasar