

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG (*ZEA MAYS. L*) YANG DITUMPANGSARIKAN DENGAN UBI KAYU (*MANIHOT ESCULANTA*) PADA WAKTU TANAM YANG BERBEDA

Muh. Akhsan Akib

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Parepare

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah (I) Mengetahui tingkat pertumbuhan tanaman jagung sebagai tanaman tumpangsari dengan waktu tanam yang berbeda pada lahan pertanaman ubi kayu, (II) Mengetahui tingkat produksi tanaman jagung sebagai tanaman tumpangsari dengan waktu tanam yang berbeda pada lahan pertanaman ubi kayu (III) Mengetahui waktu tanam tanaman tumpangsari yang dapat memberikan alternatif yang lebih baik sebagai penyangga produksi. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan yaitu jagung ditanam lebih awal 5 hari dari ubi kayu (W1), jagung ditanam lebih awal 10 hari dari ubi kayu.(W2), jagung ditanam lebih awal 15 hari dari ubi kayu (W3), jagung di tanam bersamaan dengan ubi kayu / kontrol (W4), jagung ditanam lebih lambat 5 hari dari ubi kayu (W5), jagung ditanam lebih lambat 10 hari dari ubi kayu (W6), jagung ditanam lebih lambat 15 hari dari ubi kayu (W7). Komponen yang diamati adalah komponen pertumbuhan dan komponen produksi. Hasil percobaan yang dilakukan dengan waktu tanam jagung yang berbeda di simpulkan: (I) Pertumbuhan jagung yang baik di peroleh pada tanaman jagung yang ditanam lebih awal dari ubi kayu. (II) Produksi jagung yang tinggi di peroleh pada waktu tanam tanaman jagung yang di tanam lebih awal dari ubi kayu. (III) Waktu tanam jagung yang dapat menjadi alternatif sebagai penyangga produksi adalah waktu tanam jagung yang di tanam lebih awal 5 hari dari ubi kayu.

Kata Kunci : Jagung; ubi kayu; tumpangsari; waktu tanam

PENDAHULUAN

Komoditas jagung (*Zea mays. L*) saat ini menjadi salah satu komoditas yang sangat strategis. Kebutuhan jagung domestik meningkat sebesar 10 – 15 persen per tahun. Produksi jagung pada tahun 2007 mencapai 13.287.000 ton sedangkan kebutuhan mencapai 17.194.000 ton, dan pada tahun 2008 kebutuhan jagung meningkat menjadi 18.627.000 ton sedangkan produksi hanya mencapai 14.854.000 ton pada tahun yang sama. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, Indonesia tetap melakukan import jagung.

Beets (1982) menyatakan bahwa alasan utama diterapkannya sistem bercocok tanam ganda yang juga merupakan keuntungannya adalah memanfaatkan faktor lingkungan dengan efisien (air, unsur hara dan cahaya) (Suryatna, 1976), menghindari resiko kegagalan panen akibat serangan hama dan penyakit, melindungi tanah dari tekanan air hujan sehingga erosi diperkecil, penyediaan bahan pangan lebih teratur (adanya jenis tanaman yang lebih dari satu), pengolahan tanah dapat dikurangi (diterapkan minimum tillage) (Gomez dan Gomez ,1983 dalam Samosir 2000), produksi yang diperoleh beraneka ragam,

dengan barisan tanaman yang teratur maka penyiangan, pemupukan dan penyemprotan hama penyakit serta aktivitas lainnya lebih teratur (Tahir dan Hadmadi, 1985), memperbaiki pendauran hara, mengembangkan sistem pertanian berkelanjutan dengan input rendah (Samosir, 2000).

Kendala ekologi utama dalam pemanfaatan lahan dengan pola tumpangsari (tanaman sela) khususnya pada tanaman yang mempunyai kebutuhan faktor lingkungan (cahaya) yang sama adalah dapat terjadinya interaksi intra-species. Pengujian dua varietas ubi kayu (*manihot utilissima* Pohl) pada dua kepadatan populasi tanaman yang berbeda dalam pola tanam tumpangsari dengan jagung, oleh Erwin Yuliadi (1999), menyimpulkan bahwa bobot pipilan kering biji sebagai tanaman sela tidak memberikan alternatif yang lebih baik sebagai penyangga produksi lahan karena pertumbuhan dan perkembangan terhambat karena iklim.

Kompetisi merupakan peristiwa yang sangat umum terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan sudah disadari sejak lama sebagai faktor penting dalam kehidupan (Odum, 1998; Riyanto *et al*, 1985). Braakhekke (1980 dalam Sitompul dan Guritno, 1995) membatasi kompetisi sebagai suatu proses partisi sumberdaya lingkungan yang terdapat dalam keadaan kurang yang disebabkan oleh kebutuhan serentak dari individu-individu tanaman yang dapat membawa kepada pengurangan tingkat pertumbuhan dan kapasitas reproduksinya.

Hasil penelitian di *P.C.A. Davao Research Center* di Philipina menunjukkan bahwa dengan pola tanam tanaman sela

diantara tanaman kelapa akan menaikkan hasil kelapa sekitar 13 - 23 %. Hasil serupa yang dilakukan oleh Ida *et al.*, (1997) pada pola tanam tanaman sela menunjukkan bahwa dengan penanaman jagung diantara tanaman pokok kelapa cenderung meningkatkan hasil tanaman pokok dibandingkan tanaman monokultur. Meningkatnya tanaman pokok ini karena adanya pengolahan tanah dan pemupukan secara periodik di antara tanaman kelapa yang menyebabkan aerasi tanah bertambah baik serta mineralisasi nitrogen dalam tanah meningkat (Margate, 1978).

Tanaman jagung dan ubi kayu merupakan tanaman yang mempunyai laju fotosintesis yang tinggi, tidak cahaya untuk fotosintesis sekalipun dalam cahaya matahari penuh, tidak terjadi fotorespirasi dan memiliki enzim (PEP karboksilase) yang mempunyai daya afinitas terhadap CO₂ yang tinggi (Gardner *et al*, 1985).

Interaksi intra-species di pertanaman ubi kayu dapat menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman sela, oleh karena itu pengaturan waktu tanam tanaman sela sangat penting, untuk mengoptimalkan penggunaan faktor lingkungan yang tersedia secara merata agar tidak terjadi interaksi khususnya intra-species.

Tujuan penelitian (1) Mengetahui tingkat pertumbuhan tanaman jagung sebagai tanaman tumpangsari dengan waktu tanam yang berbeda pada lahan pertanaman ubi kayu, (2) Mengetahui tingkat produksi tanaman jagung sebagai tanaman tumpangsari dengan waktu tanam yang berbeda pada lahan pertanaman ubi kayu (3) Mengetahui waktu tanam tanaman tumpangsari yang dapat

memberikan alternatif yang lebih baik sebagai penyangga produksi.

Manfaat hasil penelitian (1) Hasil penelitian ini sebagai sumbangan ilmiah, perihal tanaman tumpangsari dan waktu tanam sebagai landasan untuk pengembangan tanaman sela di antara tanaman ubi kayu. (2) Sumbangan informasi kepada petani plasma dalam memanfaatkan lahan kosong diantara tanaman ubi kayu sebelum tanaman ubi kayu belum berproduksi. (3) Meningkatkan pendapatan para petani plasma dengan penerapan teknologi pola tanam tanaman sela.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Kab. Sidrap, Kec. Panca rijing, Desa Bulo. Lokasi tersebut merupakan salah satu daerah pengembangan dan daerah percontohan pertanaman ubi kayu tumpangsari jagung oleh PT. Yagrobitema Sulawesi Selatan.

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah:

1. Jagung ditanam lebih awal 5 hari dari ubi kayu (W1)
2. Jagung ditanam lebih awal 10 hari dari ubi kayu.(W2)
3. Jagung ditanam lebih awal 15 hari dari ubi kayu (W3)
4. Jagung di tanam bersamaan dengan ubi kayu / kontrol (W4)
5. Jagung ditanam lebih lambat 5 hari dari ubi kayu (W5)
6. Jagung ditanam lebih lambat 10 hari dari ubi kayu (W6)

7. Jagung ditanam lebih lambat 15 hari dari ubi kayu (W7)

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varians (sidik ragam) berdasarkan Rancangan Acak Kelompok, hasil analisis ragam (sidik ragam) yang berpengaruh nyata diuji dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) (Gomez dan Gomez, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman, merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Sebagai parameter pengukur pengaruh lingkungan, tinggi tanaman sensitif terhadap faktor lingkungan seperti cahaya dan air . Tanaman yang mengalami kekurangan cahaya biasanya lebih tinggi dari tanaman yang mendapat cahaya cukup (Sitompul dan Guritno, 1995).

Analisis ragam tinggi tanaman pada berbagai waktu tanam jagung memperlihatkan bahwa perbedaan waktu tanam jagung berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung dan ubi kayu.

Hasil uji BNJ pada tabel 1 terlihat bahwa waktu tanam jagung yang lebih awal 5 hari dari ubi kayu (W.1) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi (140,9 cm) dan tidak berbeda nyata dengan waktu tanam jagung yang lebih awal 10 hari (W.2), 15 hari (w.3) dan waktu tanam yang bersamaan jagung dan ubi kayu /kontrol (W4) , tetapi berbeda nyata dengan semua waktu tanam jagung yang lebih lambat dari ubi kayu.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman jagung (cm) dan ubi kayu (cm) pada berbagai waktu tanam jagung.

Waktu Tanam	Rata-rata Tinggi tanaman jagung	Waktu tanamam	Rata-rata tinggi tanaman ubi kayu
W.1	140.9 ^a	W.5	39.6 ^a
W.4	136.5 ^a	W.6	34.3 ^{ab}
W.2	130.7 ^{ab}	W.7	32.2 ^{ab}
W.3	123.3 ^{ab}	W.4	30.5 ^{ab}
W.6	101.4 ^{bc}	W.3	22.9 ^b
W.5	91.4 ^{cd}	W.1	22.8 ^b
W.7	65.6 ^d	W.2	21.8 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b, c, d, e, f, g) tidak berbeda nyata pada uji BNJ $\alpha = 0,05$

Pada Tabel 1 juga terlihat bahwa waktu tanam jagung yang lebih lambat 5 hari dari ubi kayu (W.5) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman ubi kayu tertinggi (39,6 cm) dan tidak berbeda nyata dengan waktu tanam jagung yang lebih lambat 10 hari (W.6), 15 hari (W.7) dan waktu tanam yang bersamaan jagung dan ubi kayu / kontrol (w.4), tetapi berbeda nyata dengan semua waktu tanam jagung yang lebih awal dari ubi kayu. Tanaman jagung yang di tanam lebih awal dari ubi kayu akan memberikan kesempatan kepada jagung untuk memanfaatkan cahaya dan air sesuai dengan kebutuhannya, sebelum ubi kayu ditanam yang dapat menimbulkan interaksi antar species. Weaver dan Clements (1978), mengemukakan bahwa telah diketahui tanaman membutuhkan cahaya, air, unsur hara, oksigen dan karbon dioksida untuk pertumbuhannya, interaksi tanaman dalam bentuk persaingan terjadi jika faktor tumbuh tersebut berada dalam jumlah yang lebih sedikit dari pada yang dibutuhkan tanaman.

Jumlah daun, sekalipun proses fotosintesis dapat berlangsung pada bagian

lain dari tanaman dengan sumbangan yang dapat berarti pada saat tertentu seperti fotosintesis dari klobot saat awal pengisian biji pada jagung dan dari kulit polong pada tanaman kacang-kacangan, batang ubi kayu yang masih muda. Daun secara umum dipandang sebagai organ produsen fotosintat utama, maka pengamatan daun sangat diperlukan selain sebagai indikator pertumbuhan juga sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pada pembentukan biomassa tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995).

Analisis varians (ANOVA) jumlah daun, pada perlakuan waktu tanam jagung yang berbeda, memperlihatkan bahwa perbedaan waktu tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, baik pada tanaman jagung maupun pada tanaman ubi kayu

Rata-rata jumlah daun tanaman jagung pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa tanaman jagung yang ditanam lebih awal 5 hari dari ubi kayu (W.1) menghasilkan rata-rata jumlah daun jagung terbanyak (9,7 helah) dan berbeda dengan perlakuan waktu tanam jagung yang lebih

lambat 5 hari dari ubi kayu (w.5), dan tidak berbeda dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa tanaman jagung yang ditanam lebih lambat 5 hari dari ubi kayu (W.5) menghasilkan rata-rata jumlah daun

tanaman ubi kayu terbanyak (22,7 helai) dan berbeda nyata dengan perlakuan waktu tanam jagung yang lebih awal 5 hari (W.1), 10 hari (W.2), dan 15 hari (W.3) dari ubi kayu, dan tidak berbeda dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman jagung (helai) dan ubi kayu (helai) pada berbagai waktu tanam jagung.

Waktu Tanam	Rata-rata jumlah daun tanaman jagung	Waktu tanam	Rata-rata Jumlah daun tanaman ubi kayu
W.1	9.7 ^a	W.5	22.7 ^a
W.2	9.3 ^a	W.6	20.0 ^a
W.3	9.3 ^a	W.7	18.7 ^{ab}
W.4	9.0 ^a	W.4	18.7 ^{ab}
W.6	8.3 ^{ab}	W.2	12.7 ^b
W.7	8.3 ^{ab}	W.1	12.3 ^b
W.5	7.3 ^b	W.3	12.3 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b, c, d, e, f, g) tidak berbeda nyata pada uji BNJ $\alpha = 0,05$

Ukuran daun. Perbedaan waktu tanam jagung dengan ubi kayu pada teknologi pola tanam tumpangsari berdasarkan analisis ragam memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang dan lebar daun tanaman jagung serta panjang tangkai daun pada tanaman ubi kayu.

Hasil uji BNJ pada Tabel.3 terlihat bahwa tanaman jagung yang ditanam lebih awal 5 hari dari ubi kayu (W1) menghasilkan rata-rata panjang daun terpanjang (81,5 cm) dan berbeda dengan nyata dengan waktu penanaman jagung yang lebih lambat 15 hari dari ubi kayu (W.7), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan waktu tanam lainnya.

Pada Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa tanaman jagung yang ditanam lebih awal 5 hari dari ubi kayu (W.1) menghasilkan rata-rata lebar daun terlebar

(9,7 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan waktu tanam jagung yang ditanam lebih awal 10 hari (W.2), 15 hari (W.3) dan bersamaan waktu tanam jagung dan ubi kayu (W.4), dan berbeda nyata dengan semua waktu tanam jagung yang lebih lambat dari ubi kayu.

Parameter panjang tangkai daun dalam Tabel 3, diperlihatkan bahwa tanaman jagung yang ditanam lebih lambat 5 hari dari ubi kayu (W.5) menghasilkan rata-rata panjang tangkai daun tanaman ubi kayu terpanjang (25,1 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan waktu tanam jagung yang ditanam lebih lambat 10 hari (W.6), 15 hari (W.7) dan bersamaan waktu tanam jagung dan ubi kayu (W.4). Dan berbeda nyata dengan semua waktu tanam jagung yang ditanam lebih awal dari ubi kayu.

Tabel 3. Rata-rata panjang (cm), lebar daun (cm) tanaman jagung dan pangjang tangkai daun tanaman ubi kayu pada berbagai waktu tanam jagung.

Waktu Tanam	Rata-rata panjang daun tanaman jagung	Waktu tanam	Rata-rata lebar daun tanaman jagung	Waktu Tanam	Rata-rata panjang daun tanaman ubi kayu
W.1	81.5 ^a	W.1	9.7 ^a	W.5	25.1 ^a
W.2	81.0 ^a	W.2	9.7 ^a	W.7	25.0 ^a
W.4	80.8 ^a	W.4	9.6 ^a	W.6	20.0 ^{ab}
W.3	80.2 ^a	W.3	9.3 ^a	W.4	16.7 ^{ab}
W.5	69.8 ^a	W.6	8.2 ^{ab}	W.3	16.2 ^{ab}
W.6	69.6 ^{ab}	W.5	7.3 ^b	W.2	15.6 ^b
W.7	47.3 ^b	W.7	6.6 ^b	W.1	13.1 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b, c, d, e, f, g) tidak berbeda nyata pada uji BNJ $\alpha = 0,05$

Rata-rata panjang dan lebar daun tanaman jagung yang kecil, pada waktu tanam jagung yang lebih lambat dari ubi kayu diduga karena terjadi kekurangan air yang berfungsi sebagai pelarut sehingga tanaman mengalami kesulitan dalam menyerap unsur hara, dan rendahnya intensitas cahaya akibat naungan dari ubi kayu yang akan mempengaruhi laju fotosintesis pada tanaman jagung.

Humphries dan Wheeler (1963 dalam Gardner *et al*, 1985) jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Hal ini diduga karena tanaman yang di tanam lebih awal baik pada jagung maupun ubi kayu, akan memperoleh air yang cukup dan didukung dengan tingginya intensitas radiasi surya yang menyebabkan laju fotosintesis yang lebih tinggi, yang secara proporsional akan menghasilkan asimilat yang lebih banyak untuk membentuk organ-organ vegetatif tanaman, dibanding dengan waktu tanam jagung yang lebih lambat dari ubi kayu.

Goldsworthy dan Fisher (1992), mengemukakan bahwa sejumlah genotipe

tropik yang di tanam di Meksiko pada suhu rata-rata 27°C, satu daun berkembang setiap 2,4 hari, sedangkan pada suhu 15°C tenggang waktu antara tiap daun adalah 5,9 hari. CYMMYT (dalam Goldsworthy dan Fisher, 1992), bahwa perkembangan satu daun jagung tropik memerlukan 40 satuan HDP (hari derajat pertumbuhan).

Menurut Salisbury dan Ross, 1995; Yoshida dan Parao, 1976 dalam Haris, 1999, bahwa cekaman cahaya akan mengganggu keserasian antara sumber (*source*) dan tempat penyimpanan dan pemakai (*sink*). Pertumbuhan dari organ penyimpan dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor genetik. Faktor ini secara langsung akan mempengaruhi laju fotosintesis. Hal ini sebagai akibat menutupnya stomata, meningkatnya resistensi mesofil yang akhirnya memperkecil fotosintesis.

Bobot biji. Ukuran biji bergantung pada faktor-faktor yang mengendalikan penyediaan asimilat untuk pengisian biji (Goldsworthy dan Fisher, 1992). Tallenaar

(1977 dalam Goldsworthy dan Fisher 1992) menyimpulkan bahwa jumlah penyinaran yang disekap oleh suatu tanaman selama pembungaan merupakan faktor utama yang menentukan hasil biji. Sedangkan Goldsworthy dan Fisher (1992) mengemukakan bahwa lebih sedikit cahaya menyebabkan laju asimilat lebih lambat, mempunyai pengaruh yang paling

besar terhadap hasil biji bila tanaman di naungi dekat sebelum pembungaan.

Analisis bobot biji pertanaman dan perhektar pada perlakuan waktu tanam jagung yang berbeda dengan ubi kayu, memperlihatkan bahwa perbedaan waktu tanam berpegaruh nyata terhadap bobot biji pertanaman maupun perhektar.

Tabel 4. Rata-rata bobot biji pertanaman (g.tan^{-1}) dan bobot biji per hektar (ton.ha^{-1}) pada berbagai waktu tanam jagung.

Waktu Tanam	Rata-rata bobot biji pertanaman	Waktu tanamam	Rata-rata bobot biji tanaman per ha
W1	168.6 ^a	W1	21.08 ^a
W2	168.1 ^a	W2	21.02 ^a
W3	167.1 ^a	W3	20.88 ^a
W4	165.9 ^a	W4	20.74 ^a
W5	131.8 ^b	W5	16.48 ^b
W6	95.8 ^c	W6	11.98 ^c
W7	83.0 ^c	W7	10.39 ^c

Keterangan : Angka-akngka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b, c, d, e, f, g) tidak berbeda nyata pada uji BNJ $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNJ pada Tabel.4 terlihat bahwa tanaman jagung yang ditanam lebih awal baik 5 hari (W1), 10 hari (W2), 15 hari (W3), dan bersamaan dengan dari ubi kayu (W4) menghasilkan rata-rata bobot biji pertanaman dan per hektar tertinggi dan berbeda dengan nyata dengan waktu penanaman jagung yang lebih lambat 5 hari (W5), 10 hari (W6), dan 15 hari dari ubi kayu (W.7). hal ini di duga karena tanaman jagung yang di tanam lebih awal memperoleh air yang cukup dan penyinaran yang penuh.

Cekaman cahaya akan mengganggu keserasian antara sumber (*source*) dan tempat penyimpanan dan pemakai (*sink*). Pertumbuhan dari organ penyimpan dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan

faktor genetik. Faktor ini secara langsung akan mempengaruhi laju fotosintesis. Hal ini sebagai akibat menutupnya stomata, meningkatnya resistensi mesofil yang akhirnya memperkecil fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1995; Yoshida dan Parao, 1976 dalam Haris, 1999).

Hebert *et al* (2001), melakukan penelitian dengan perlakuan menggunakan simulasi naungan (paranet yang meneruskan 31% radiasi 400 – 700 nm, 29 % radiasi 350 – 500 nm, dan menggeser perbandingan sinar merah/infra merah) dan tanpa naungan pada berbagai genotipe jagung, mengemukakan bahwa penaungan signifikan mengurangi pertumbuhan akar dan tunas, menurunkan perbandingan akar/tunas, menunda pemunculan dan

pemanjangan akar, menurunkan jumlah akar dan berat akar *axes*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil percobaan yang dilakukan dengan waktu tanam jagung yang berbeda di simpulkan:

1. Pertumbuhan jagung yang baik di peroleh pada waktu tanam tanaman jagung yang ditanam lebih awal dari ubi kayu.
2. Produksi jagung per tanaman dan per hektar yang tinggi di peroleh pada tanam jagung yang di tanam lebih awal dari ubi kayu.
3. Waktu tanam jagung yang dapat menjadi alternatif sebagai penyangga produksi adalah waktu tanam jagung yang di tanam lebih awal 5 hari dari ubi kayu.

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka untuk pengembangan jagung sebagai tanaman tumpang sari di daerah pengembangan tanaman ubi kayu sebaiknya penanaman jagung dilakukan lebih awal dari tanaman ubi kayu. dan dibutuhkan suatu penelitian lanjutan untuk melihat produksi ubi kayu (per tanaman dan per hektar).

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin Yuliadi (2009) *Pengujian Dua Varietas Ubikayu (Manihot utilissima P) pada dua kepadatan populasi tanaman yang berbeda dalam pola tanam tumpang sari dengan jagung*.
- Gomez, A. A. and K. A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research (terjemahan Endang. S dan Justika S. B. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian)* Universitas Indonesia Press.
- Gardner. F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitcell (1985). *Physiologi of Crop Plant (terjemahan Susilo. H, Subiyanto., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya)* Universitas Indonesia Press.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung.
- Goldsworthy, P. R, and N. M. Fisher . 1984. *The Physiology of Tropical Field Crop (terjemahan Tohari dan Soedharoedjian, 1992.. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik)*. Gadjah Mada University Press.
- Haris A. B., 1999. *Karakteristik Iklim Makro dan Respon Tanaman Padi Gogo pada Pola tanam Sela dengan Tanaman Karet*. Tesis Magister Sain pada Fakultas Pasca Sarjana IPB.
- Hebert, Y., E. Guingo, and O. Laudet. 2001. *The Response of Root/Shoot Partitioning and Root Morphology to Light Reduction in Maize Genotypes*. Crop Sci. 41: 363 – 371.
- Ida., D., J., T., Yuhono dan Syafril Kemala. 1987. *Pola Tumpang Tangga di Antara Tanaman Kelapa*. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor-Indonesia, XI (3-4) : 67-73

- Margate, E., V., 1978. *Intercropping Studies At Philippines*. P.C.A. Dayao Research Centre. 24 p.
- Odum P. E. 1971. *Fundamentals of Ecology*. (terjemahan Saunders College Publishing, 1998. *Dasar-dasar Ekologi*) Gadjah Mada University Press.
- Weaver, J. E. and F. E. Clements. 1978. *Plant Ecology*. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company LTD. New Delhi.
- Salisbury F, B dan Ross, C, W. *Plant Physiology* (terjemahan Lukman D, R dan Sumaryono, 1995. *Fisiologi Tumbuhan* Jilid 1) ITB, Bandung.
- Samosir S. R. S. 2000. *Pengelolaan Lahan Kering*. Universitas Hasanuddin.
- Sitompul, S. M dan B. Guritno., 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press.