

**Pertumbuhan, Produksi dan Efisiensi Pemanfaatan Lahan dalam Sistem Tumpangsari Jagung dan Kacang Hijau dengan Interval Penyiraman Berbeda**

*The Growth, Yield and Land Use Efficiency of Maize and Mungbean Under Intercropping System with Different Watering Intervals*

Laode Sabaruddin<sup>1\*</sup>, Rachmawati Hasid<sup>1</sup>, Muhidin<sup>1</sup>, dan Arsy Aysyah Anas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo  
Jl. HEA Mokodompit Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu, Kendari 93232, Indonesia

Diterima 14 Januari 2011/Disetujui 12 September 2011

**ABSTRACT**

*Water availability is a limiting factor to develop farming systems in the arid region, therefore more attention is given in the effort to increase water use true intercropping system. The research aim was to increase the productivity and land use efficiency. Research was conducted at field station of Agriculture Faculty, Haluoleo University. The experimental was arranged in completely randomized block design with two factors and three replications. The first factor was watering interval, i.e. once every 2, 4 and 6 days. Second factor is planting time of mungbean, i.e. 0, 7, 14, 21 and 28 days after planting (DAP) maize. The result showed that total yield of maize is 5.67 ton ha<sup>-1</sup> in intercropping system occurred at delayed planting of mungbean, i.e. at 14 DAP maize, and watering interval every 4 days. Our result showed that intercropping system could improve yield up to 39.68% compared to monoculture planting system of maize and mungbean. Leaf area index, long ear and number of grain per ear of maize have correlation with yield. Number of pod per hill of mungbean has correlation to weight of 1,000 grain and dry pod yield. Percentage of pod emptiness has negative correlation to weight of 1,000 grain and dry pods yield.*

*Keywords: intercropping, LER, maize, mungbean, water availability*

**ABSTRAK**

*Ketersediaan air merupakan faktor pembatas dalam pengembangan sistem pertanian di lahan kering. Upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air adalah melalui penanaman secara tumpangsari. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan lahan. Kegiatan penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo, mulai bulan September sampai dengan Desember 2009. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah interval waktu penyiraman yang terdiri atas tiga taraf, yakni setiap 2, 4 dan 6 hari sekali. Faktor kedua adalah waktu tanam kacang hijau 0, 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (HST) jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas jagung tertinggi 5.67 ton ha<sup>-1</sup> diperoleh pada penundaan waktu tanam kacang hijau 14 HST jagung dengan interval waktu penyiraman setiap 4 hari sekali. Data menunjukkan bahwa penanaman secara tumpangsari dapat meningkatkan produksi 39.68% dengan hasil rata-rata sistem monokultur jagung dan kacang hijau dengan rasio kesetaraan lahan 1.64. Indeks luas daun, panjang tongkol dan jumlah biji per tongkol pada tanaman jagung memiliki korelasi positif dengan pipilan kering sedangkan persentase polong hampa berkorelasi negatif dengan bobot 1.000 biji dan produksi polong.*

*Kata kunci: jagung, kacang hijau, ketersediaan air, LER, tumpangsari*

**PENDAHULUAN**

Tumpangsari adalah sistem penanaman ganda dengan menanam dua atau lebih jenis tanaman pada suatu areal yang sama dan dilakukan secara bersamaan dengan jarak tanam tertentu untuk masing-masing tanaman. Sistem tanam tumpangsari merupakan model kegiatan bercocok

tanam yang umum dilakukan petani pada lahan tadah hujan di daerah tropik sampai subtropik (Faruque *et al.*, 2000; Polthanee and Trelo-ges, 2003). Di Indonesia, petani biasanya memanfaatkan lahan kering dengan menanam tanaman jagung yang ditumpangsari dengan kacang-kacangan (Koesmaryono *et al.*, 2005). Budidaya tumpangsari disebut juga sebagai tanaman campuran bilamana dalam sistem tersebut mengabaikan jarak tanam dari masing-masing jenis tanaman.

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: sabaruddinlaode@yahoo.com

Sistem tumpangsari jagung dengan kacang-kacangan memiliki keuntungan yakni meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumberdaya lahan, meningkatkan volume dan frekuensi panen dibandingkan dengan sistem monokultur. Dalam sistem tumpangsari jagung kacang hijau akan terjadi simbiosis antara keduanya yakni terjadinya peningkatan suplai nitrogen dari kacang hijau (legum) ke jagung (non legum), sebaliknya tanaman jagung melindungi kacang hijau dari penyinaran langsung radiasi matahari yang berlebihan (Mpairwe *et al.*, 2002; Adu-Gyamfi *et al.*, 2007; Morgado dan Willey, 2008). Sistem tumpangsari juga memiliki peranan penting dari aspek ekologi yakni mendukung terwujudnya keseimbangan ekosistem tanah. Namun demikian, sistem tumpangsari juga dapat menyebabkan terjadinya kompetisi antar tanaman dalam hal pemanfaatan hara, air, radiasi matahari dan ruang tumbuh sehingga dapat menurunkan produksi tanaman secara individu (Tsubo *et al.*, 2003).

Lahan kering adalah sebidang lahan dimana kebutuhan air untuk tanaman untuk pertumbuhannya hanya bersumber dari curah hujan. Polthanee and Treloges (2003); Lingaraju *et al.* (2008) menyatakan bahwa pertanian lahan kering merupakan sistem pertanian yang dilaksanakan di lahan dengan pasokan air dari curah hujan untuk dapat memanfaatkan sumberdaya secara optimal untuk memperoleh hasil yang tinggi per unit waktu dan lahan. Di sisi lain, sistem pertanian lahan kering terkendala dengan terbatasnya periode waktu tanam dan rendahnya kandungan bahan organik.

Oleh karena itu, upaya untuk mengantisipasi kendala keterbatasan air dapat diatasi melalui interval waktu pemberian air dan pengaturan waktu tanam kacang hijau dalam sistem tumpangsari dengan jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh interval waktu pemberian air dan waktu tanam kacang hijau terhadap pertumbuhan, produksi dan efisiensi pemanfaatan lahan pada tumpangsari antara tanaman jagung dan kacang hijau yang ditanam secara tumpangsari.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo Kampus Hijau Anduonohu Kendari pada ketinggian 25 m di atas permukaan laut (dpl) selama 4 bulan yakni mulai September sampai dengan Desember 2009.

Bahan tanam yang digunakan adalah benih jagung varietas Lokal Muna dan benih kacang hijau varietas Gelatik. Penelitian disusun berdasarkan rancangan faktorial yang terdiri atas dua faktor yakni interval waktu penyiraman dan waktu tanam kacang hijau dalam sistem tumpangsari dengan jagung dengan tiga ulangan (kelompok). Faktor interval waktu penyiraman terdiri atas penyiraman setiap 2, 4 dan 6 hari sekali dan faktor waktu tanam kacang hijau terdiri atas penanaman kacang hijau 0, 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (HST) jagung.

Pengolahan tanah dilakukan 2 minggu sebelum tanam dengan membalik tanah, menghancurkan bongkahan dan

meratakan tanah kemudian dibuat petak-petak percobaan. Masing-masing petak percobaan berukuran 5 m x 3 m.

Benih jagung ditanam dengan jarak 80 cm x 40 cm dan benih kacang hijau dengan jarak 40 cm x 30 cm sehingga dalam setiap satuan percobaan terdapat 64 populasi tanaman jagung dan 125 populasi tanaman kacang hijau. Tanaman kacang hijau ditanam sebanyak 2 baris sebagai tanaman sela diantara barisan tanaman jagung.

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiangan, pemupukan dan penyiraman. Penyiangan dilakukan setiap muncul gulma di pertanaman. Pupuk urea dan KCl masing-masing dengan dosis 100 dan 75 kg ha<sup>-1</sup>, diberikan sebanyak 2 kali yakni masing-masing sebanyak 50% pada satu hari sebelum tanam dan pada saat jagung berumur 35 HST dengan cara dilarik di antara tanaman jagung dan kacang hijau. Pupuk SP-36 diberikan seluruhnya pada satu hari sebelum tanam dengan dosis 150 kg ha<sup>-1</sup>. Pupuk urea, SP-36 dan KCl tersebut dicampur dan diberikan secara merata di atas permukaan tanah. Penyiraman dilakukan setiap hari pada sore hari dengan volume yang sama yakni 37.5 L petak<sup>-1</sup> (setara 2.5 mm hari<sup>-1</sup>) hingga tanaman memasuki fase pemasakan, namun jika terjadi hujan penyiraman ditiadakan.

Peubah yang diamati pada tanaman jagung adalah tinggi tanaman, umur berbunga, indeks luas daun (ILD), panjang tongkol, jumlah biji per tongkol, bobot 100 butir dan hasil jagung pipilan kering. Jumlah tanaman contoh yang diukur untuk parameter pertumbuhan berjumlah 6 tanaman (10%) dari jumlah populasi. Peubah yang diamati pada tanaman kacang hijau adalah tinggi tanaman, umur berbunga, indeks luas daun (ILD), jumlah cabang produktif, jumlah polong per rumpun, persentase polong hampa, bobot 1,000 butir, hasil polong kering. Jumlah tanaman contoh yang diukur untuk parameter pertumbuhan berjumlah 12 tanaman (10%) dari jumlah populasi. Efisiensi pemanfaatan lahan ditentukan dengan menghitung rasio kesetaraan lahan (LER).

Data hasil pengamatan dianalisis berdasarkan analisis varians (Anova) untuk mempelajari pengaruh perlakuan terhadap respon pertumbuhan dan produksi tanaman, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk menguji perbedaan antar perlakuan. Untuk mengetahui keeratan hubungan antar peubah tanaman digunakan analisis korelasi (r) antar peubah dengan formula sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_j - (\sum x_i)(\sum y_j)}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_j^2 - (\sum y_j)^2]}}$$

n : jumlah sampel

x<sub>i</sub> : peubah tanaman ke-i

y<sub>j</sub> : peubah tanaman ke-j

Efisiensi pemanfaatan lahan dipelajari dengan menghitung rasio kesetaraan lahan (LER) (Faruque *et al.*, 2000; Bonjar dan Lee, 2002; Ayneband *et al.*, 2010.

$$LER = \left( \frac{Y_{ab}}{Y_{aa}} \right) + \left( \frac{Y_{ba}}{Y_{bb}} \right)$$

- $Y_{ab}$  : produksi tanaman jagung dalam sistem tumpangsari
- $Y_{aa}$  : produksi tanaman jagung dalam sistem monokultur
- $Y_{ba}$  : produksi tanaman kacang hijau dalam sistem tumpangsari
- $Y_{bb}$  : produksi tanaman kacang hijau dalam sistem monokultur

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Komponen Hasil dan Hasil Tanaman*

Interval waktu penyiraman dan waktu tanam kacang hijau dalam sistem tumpangsari dengan jagung berpengaruh nyata terhadap komponen hasil dan hasil tanaman jagung serta tanaman kacang hijau, namun tidak ada pengaruh interaksi baik pada tanaman jagung maupun tanaman kacang hijau. Interval waktu penyiraman dan waktu tanam kacang hijau berpengaruh terhadap umur berbunga, jumlah biji per tongkol, bobot 100 butir dan hasil tanaman jagung, namun interval waktu penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol (Tabel 1). Interval waktu penyiraman dan waktu tanam kacang hijau berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, jumlah cabang produktif, jumlah polong per rumpun, persentase polong hampa, bobot 1,000 butir dan hasil tanaman kacang hijau (Tabel 2).

Interval waktu penyiraman setiap 4 hari sekali nyata meningkatkan hasil jagung dan kacang hijau serta komponen hasil kedua tanaman dibandingkan dengan

frekuensi pemberian air setiap 6 hari sekali, namun tidak berbeda dengan penyiraman setiap 2 hari (Tabel 1 dan Tabel 2). Pemberian air pada lahan bervegetasi ditujukan untuk mengembalikan kehilangan air melalui evapotranspirasi sehingga dapat mempertahankan kandungan air tanah dan meningkatkan efisiensi penggunaan air (Gaiser *et al.*, 2004). Interval waktu penyiraman setiap 4 hari cukup memenuhi kebutuhan air untuk tanaman jagung dan kacang hijau yang ditanam secara tumpangsari. Hal ini beralasan karena curah hujan yang jatuh selama periode pertumbuhan tanaman jagung dan kacang hijau berjumlah 427.8 mm, yaitu mulai September sampai Desember tahun 2009 (Gambar 1).

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan pada lahan yang sama (Sabaruddin *et al.*, 2008) menunjukkan bahwa jumlah air yang hilang melalui evapotranspirasi sebesar 4 mm hari<sup>-1</sup> yang berarti total kebutuhan air tanaman jagung dan kacang hijau yang ditanam secara tumpangsari adalah 680.0 mm. Oleh karena itu, maka penyiraman setiap 4 hari setara 2.5 mm hari<sup>-1</sup> atau 250 mm selama periode pertumbuhan tanaman sudah dapat mengisi kandungan air tanah yang hilang melalui evapotranspirasi. Tsubo *et al.* (2005) menyatakan bahwa pemberian air selama periode pertumbuhan tanaman bertujuan untuk mempertahankan kandungan air tanah sehingga dapat meningkatkan produktivitas.

Perbaikan kandungan air tanah melalui pemberian air atau penyiraman, erat kaitannya dengan pengaturan waktu tanam. Penundaan waktu tanam salah satu jenis tanaman dalam sistem tumpangsari dapat mempengaruhi waktu terjadinya pertumbuhan aktif dari tanaman yang ditumpangsarikan. Penanaman kacang hijau pada saat

Tabel 1. Komponen hasil dan hasil tanaman jagung menurut frekuensi penyiraman dan waktu tanam kacang hijau dalam sistem tumpangsari jagung-kacang hijau

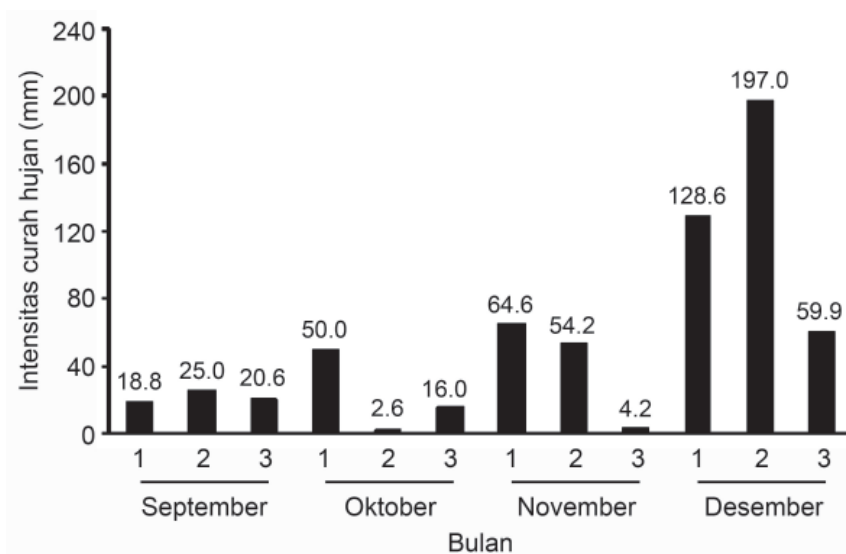
Perlakuan	Indeks luas daun	Umur berbunga (hari)	Panjang tongkol (cm)	Jumlah biji per tongkol (butir)	Bobot 100 butir (g)	Produksi (ton ha <sup>-1</sup> )
Interval waktu penyiraman (hari)						
2	3.01b	42.53b	14.30	260.45a	25.35a	4.40ab
4	3.10ab	42.87ab	14.46	257.30a	26.14a	4.56a
6	3.14a	42.93a	14.33	250.16b	23.65b	4.14b
BNJ (0.05)	0.09	0.37	tn	7.04	0.88	0.38
Waktu tanam kacang hijau (HST jagung)						
0	3.07	42.56b	14.44abc	261.44b	25.10ab	4.40ab
7	3.04	42.44b	14.56ab	276.53a	25.08ab	4.52a
14	3.12	42.78ab	15.10a	263.46b	25.38a	4.68a
21	3.09	43.22a	14.10bc	254.41bc	25.76a	4.30ab
28	3.08	42.89ab	13.61c	224.00c	23.92b	3.93b
BNJ (0.05)	tn	0.57	0.91	10.69	1.33	0.58
Koefisien keragaman (%)	3.88	0.96	4.62	3.04	3.87	9.70

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; tn : tidak berpengaruh nyata pada  $\alpha = 5\%$

Tabel 2. Komponen hasil dan hasil tanaman kacang hijau menurut interval waktu penyiraman dan waktu tanam kacang hijau dalam sistem tumpangsari jagung-kacang hijau

Perlakuan	Indeks luas daun	Umur berbunga (hari)	Jumlah cabang produktif	Jumlah polong per rumpun	Persentase polong hampa per rumpun (%)	Bobot 1,000 biji (g)	Produksi (ton ha <sup>-1</sup> )
Interval waktu penyiraman (hari)							
2	1.48b	31.87b	5.97b	10.63c	13.66a	44.25b	0.90ab
4	1.60a	32.00ab	7.04a	13.47a	10.39b	48.87a	0.95a
6	1.51b	33.40a	6.11b	11.60b	10.23b	44.97b	0.86b
BNJ (0.05)	0.03	1.62	0.60	0.51	0.60	1.66	0.05
Waktu tanam kacang hijau (HST jagung)							
0	1.56a	32.22ab	6.14abc	10.70cd	14.13a	44.28c	0.84b
7	1.54ab	31.33b	6.62ab	13.10b	11.03bc	50.43b	0.92ab
14	1.53abc	31.33b	7.40a	14.00a	9.40d	54.73a	0.98a
21	1.48bc	33.22ab	6.44bc	11.37c	10.81c	40.88d	0.88b
28	1.47c	34.00a	5.26c	10.31d	11.77b	39.87d	0.88b
BNJ (0.05)	0.06	2.47	0.91	0.78	0.92	2.52	0.08
Koefisien keragaman (%)	3.01	5.54	10.45	4.79	5.84	3.99	6.39

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf  $\alpha = 5\%$



Gambar 1. Intensitas curah hujan pada bulan September sampai dengan Desember 2009. Angka 1, 2, dan 3 pada aksis menunjukkan periode 10 hari pada tiap bulan

tanaman jagung berumur 14 HST nyata meningkatkan hasil jagung dan kacang hijau serta komponen hasil kedua tanaman dibandingkan waktu tanam lainnya (Tabel 1 dan Tabel 2).

Peningkatan produktivitas tersebut diduga karena pada waktu tanam tersebut tidak terjadi kompetisi yang signifikan dalam hal pemanfaatan sumberdaya air, hara maupun ruang tumbuh kedua tanaman. Dapat pula diduga bahwa selama

periode pertumbuhan, kedua jenis tanaman terjadi simbiosis yang saling menguntungkan yakni tanaman kacang hijau memberikan nitrogen dari hasil fiksasi dengan udara bebas pada tanaman jagung dan tanaman jagung melindungi kacang hijau dari sinar matahari langsung. Morgado dan Willey (2003) menyatakan bahwa tanaman kacang hijau yang ditumpangsari dengan jagung dapat memberikan nitrogen terhadap tanaman jagung.

Korelasi Antar Komponen Tanaman

Indeks luas daun memiliki korelasi positif yang tinggi dengan panjang tongkol dan jumlah biji per tongkol dan bobot 100 biji memiliki korelasi positif yang rendah dengan hasil jagung pipilan kering. Umur berbunga memiliki korelasi negatif dengan panjang tongkol, jumlah biji per tongkol dan hasil jagung pipilan kering (Tabel 3). Tabel 3 juga menunjukkan bahwa ILD memiliki korelasi positif yang tinggi dengan panjang tongkol. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan produksi jagung dalam sistem tumpangsari dengan kacang hijau sangat ditentukan oleh terbentuknya ILD, panjang tongkol dan jumlah biji per tongkol secara optimal. Faruque *et al.* (2000) menyatakan bahwa dalam tumpangsari jagung dengan kacang hijau dapat terjalin sinergitas kedua jenis tanaman sehingga diperoleh hasil yang optimal dari masing-masing tanaman. Hal tersebut terjadi karena kacang hijau sebagai jenis tanaman legum memiliki kemampuan memfiksasi nitrogen (N) dari udara sehingga dapat menyuplai N untuk digunakan oleh tanaman jagung terutama untuk pembentukan dan perluasan daun.

Sebaliknya umur berbunga jagung menunjukkan hubungan negatif terhadap komponen lainnya yang

berarti bahwa semakin lama waktu munculnya bunga dapat mengurangi panjang tongkol dan jumlah biji jagung yang terbentuk serta produksi. Keadaan tersebut terjadi karena terjadinya periode vegetatif tanaman yang lama menyebabkan hasil fotosintat lebih banyak dialokasikan ke bagian vegetatif sehingga partisi fotosintat ke bagian biji menjadi berkurang (Morgado and Willey, 2008).

Jumlah polong per rumpun memiliki korelasi positif yang tinggi terhadap bobot 1,000 biji dan hasil polong kering kacang hijau, namun memiliki korelasi negatif terhadap persentase polong hampa per rumpun (Tabel 4). Tabel 4 juga menunjukkan bahwa persentase polong hampa memiliki korelasi negatif yang kuat terhadap bobot 1,000 biji dan produksi polong kacang hijau. Indeks luas daun memiliki korelasi positif yang tinggi dengan jumlah cabang produktif dan bobot 1,000 biji, namun berkorelasi negatif terhadap umur berbunga. Terhadap hasil polong kacang hijau, ILD, jumlah cabang produktif dan bobot 1,000 butir menunjukkan korelasi positif yang kecil dengan hasil polong kacang hijau. Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan produksi kacang hijau dalam sistem tumpangsari dengan jagung ditentukan oleh jumlah polong terbentuk dan persentase polong hampa. Peningkatan jumlah polong berisi dan rendahnya persentase polong hampa per rumpun

Tabel 3. Korelasi antara komponen hasil dan hasil jagung dalam sistem tumpangsari jagung-kacang hijau

Karakter tanaman	Indeks luas daun (ILD)	Umur berbunga (hari)	Panjang tongkol (cm)	Jumlah biji per tongkol (biji)	Bobot 100 butir (g)	Produksi (ton ha <sup>-1</sup> )
ILD	1	-0.372tn	0.867**	0.794*	0.631	0.910**
Umur berbunga		1	-0.370tn	-0.580tn	0.012tn	-0.435tn
Panjang tongkol			1	0.850*	0.606tn	0.969**
Jumlah biji				1	0.773*	0.942**
Bobot 100 butir					1	0.736tn
Produksi						1

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata pada  $\alpha = 5\%$ ; \* = berpengaruh nyata pada  $\alpha = 5\%$ ; \*\* = berpengaruh sangat nyata pada  $\alpha = 1\%$

Tabel 4. Korelasi antara komponen hasil dan hasil kacang hijau dalam sistem tumpangsari jagung-kacang hijau

Karakter tanaman	Indeks luas daun (ILD)	Umur berbunga (hari)	Jumlah cabang produktif	Jumlah polong per rumpun	Persentase polong hampa per rumpun (%)	Bobot 1,000 butir (g)	Produksi (ton ha <sup>-1</sup> )
ILD	1	-0.880**	0.909**	0.844*	-0.655tn	0.865**	0.524tn
Umur berbunga		1	-0.819*	-0.854*	0.692tn	-0.962**	-0.617tn
Jumlah cabang produktif			1	0.857*	-0.775*	0.797*	0.733tn
Jumlah polong per rumpun				1	-0.948**	0.946**	0.864**
Persentase polong hampa					1	-0.823*	-0.970**
Bobot 1,000 butir						1	0.725tn
Produksi							1

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata pada  $\alpha = 5\%$ ; \* = berpengaruh nyata, pada  $\alpha = 5\%$ ; \*\* = berpengaruh sangat nyata pada  $\alpha = 1\%$



sangat menentukan tingkat produksi yang diperoleh. Hasil penelitian Faruque *et al.* (2000) dan Ayneband *et al.* (2010) menunjukkan bahwa sistem tumpangsari jagung dengan kacang hijau dapat memberikan efek menguntungkan dan meningkatkan kualitas produksi dari kedua jenis tanaman karena terjadinya simbiosis dari keduanya. Tanaman kacang hijau memperoleh perlindungan dari sinar matahari yang berlebihan sedangkan jagung memperoleh nitrogen dari kacang hijau hasil fiksasi dari udara bebas.

*Land Equivalent Ratio*

Waktu tanam kacang hijau dalam sistem tumpangsari dengan jagung menunjukkan pengaruh terhadap *land equivalent ratio* (LER), sedangkan interval waktu penyiraman dan interaksinya dengan waktu tanam tidak berpengaruh. Penundaan waktu tanam kacang hijau 14 HST menghasilkan LER 1.64 lebih tinggi dibandingkan dengan penanaman kacang hijau bersamaan tanam jagung dan penundaan tanam kacang hijau 21 dan 28 HST jagung (Tabel 5).

Disamping itu, produktivitas jagung tertinggi (5.67 ton ha<sup>-1</sup>) diperoleh pada waktu tanam kacang hijau ketika tanaman jagung berumur 14 HST. Produktivitas jagung tersebut 39.68% lebih tinggi dibandingkan dengan

produktivitas rata-rata kedua tanaman dalam sistem monokultur yakni 3.42 ton ha<sup>-1</sup>. Hal ini berarti bahwa penggunaan lahan secara tumpangsari meningkatkan efisiensi sebesar 39.68% dibandingkan dengan pemanfaatan lahan secara monokultur. Sejalan dengan pernyataan Morgado dan Willey (2008), bahwa tumpangsari antara jagung dengan kacang hijau di lahan beriklim kering dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Pernyataan tersebut diperkuat pula dengan hasil penelitian Akhtar *et al.* (2000) pada lahan basah diperoleh LER 1.04 dengan nilai efisiensi penggunaan lahan sebesar 10.24%, yang berarti terdapat selisih 29.44% dengan hasil yang diperoleh di lahan kering.

Nilai LER > 1 menunjukkan adanya hubungan atau simbiosis mutualisme antar tanaman jagung dengan kacang hijau yang ditanam secara tumpangsari. Simbiosis tersebut terkait dengan kebutuhan nitrogen bagi tanaman jagung yang terpenuhi dari kacang hijau melalui kemampuannya memfiksasi nitrogen dari udara, sebaliknya kacang hijau yang toleran terhadap naungan dapat hidup di bawah tegakan jagung. Hosang *et al.* (2004) menyatakan kombinasi tanaman sereal dengan tanaman legum adalah kombinasi yang terbaik sebab kompetisi antar bagian tanaman dalam hal memperoleh sinar matahari dan unsur hara relatif sangat kecil.

Tabel 5. Hasil jagung dan kacang hijau (ton ha<sup>-1</sup>) dalam sistem tumpangsari dan monokultur serta nilai LER

Perlakuan	Hasil jagung tumpangsari (ton ha <sup>-1</sup> )	LER parsial jagung	Hasil kacang hijau tumpangsari (ton ha <sup>-1</sup> )	LER parsial kacang hijau	LER total
Waktu tanam kacang hijau (HST jagung)					
0	4.39	0.78	0.86	0.70	1.48ab
7	4.51	0.80	0.94	0.76	1.57bc
14	4.68	0.83	0.99	0.80	1.64c
21	4.31	0.77	0.89	0.83	1.49ab
28	3.92	0.70	0.87	0.72	1.41a
Monokultur		5.61		1.23	

BNJ (0.05) = 0.11; Koefisien keragaman = 5.34%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf  $\alpha = 5\%$

**KESIMPULAN**

Pertumbuhan jagung dan kacang hijau lebih baik jika interval waktu penyiraman dilakukan setiap 4 hari dan penanaman kacang hijau dilakukan pada saat jagung berumur 14 HST. Nilai LER tertinggi diperoleh jika kacang hijau ditanam pada saat jagung berumur 14 HST. Sistem tumpangsari jagung dan kacang hijau menghasilkan efisiensi sebesar 39.68% dengan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata dalam sistem monokultur.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis berterima kasih kepada Rektor Universitas Haluoleo atas dukungan dana kegiatan penelitian melalui DIPA Universitas Haluoleo dengan Nomor Kontrak: 76-3/PK/UPT/ UNHALU/2009, Tanggal 5 Mei 2009. Terima kasih juga disampaikan kepada mahasiswa tingkat akhir Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unhalu yang terlibat dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adu-Gyamfi, J.J., F.A. Myaka, W.D. Sakala, R. Odgaard, J.M. Westerager, H.H. Jensen. 2007. Biological nitrogen fixation and nitrogen and phosphorus budgets in farmer managed intercrops of maize-pigeon pea in Semi-arid Southern and Eastern Africa. *Plant Soil* 295:127-136.
- Akhtar, N., M. Hassan, A. Ali, M. Riaz. 2000. Intercropping maize with cowpeas and mungbean under rainfed conditions. *Pak. J. Biol. Sci.* 3:647-648.
- Aynekband, A., M. Behrooz, A.H. Afshar. 2010. Study of intercropping agroecosystem productivity influenced by different crops and planting ratios. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci.* 7:163-169.
- Bonjar, A.G., H.C. Lee. 2002. Intercropped field beans (*Vicia faba*) and wheat (*Triticum aestivum*) for whole forage: effect of nitrogen on forage yield and quality. *J. Agric. Sci.* 138:311-315.
- Faruque, A., T. Haraguchi, O. Hirota, Md. A. Rahman. 2000. Growth analysis, yield and canopy structure in maize-mungbean intercropping. *Bull. Inst. Trop. Agr. Kyushu Univ.* 23:61-69.
- Gaiser, T., I. Barros, F.M. Lange, J.R. Williams. 2004. Water use efficiency of a maize/cowpea intercrop on a highly acidic tropical soil as affected by liming and fertilizer application. *Plant Soil* 263:165-171.
- Hosang, E.Y., S. Barhiman, I.N.P. Soetedjo. 2004. Pola pertanaman ladang rendah resiko di daerah tangkapan air Bendungan Tilong, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. <http://www.filesking.net> [10 Januari 2011].
- Koesmaryono, Y., L. Sabaruddin, K. Stigter. 2005. Derivated agrometeorological information serving government and farmers' decisions in some intercropping systems in Southeast Sulawesi, Indonesia. *J. Agric. Meteorol.* 60:343-347.
- Lingaraju, B.S., S.B. Marer, S.S. Chonandrashekar. 2008. Studies on intercropping of maize and pigeon pea under rainfed conditions in northern transitional zone of Karnataka. *Karnataka J. Agric. Sci.* 21:1-3.
- Morgado, L.B., R.W. Willey. 2003. Effect of plant population and nitrogen fertilizer on yield and efficiency of maize-bean intercropping. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 38:1257-1264.
- Morgado, L.B., R.W. Willey. 2008. Optimum plant population for maize-bean intercropping system in the Brazilian Semi-Arid Region. *Sci. Agric.* 65:474-480.
- Mpairwe, D.R., E.N. Sabiti, N.N. Ummuna, A. Tegegne, P. Usuji. 2002. Effect of intercropping cereal crops with forage legumes and source of nutrients on cereal grain yield and forage dry matter yield. *Afr. Crop. Sci. J.* 10:81-97.
- Polthanee, A., V. Trelo-ges. 2003. Growth, yield and land use efficiency of corn and legumes grown under intercropping systems. *Plant Prod. Sci.* 6:139-146.
- Sabaruddin, L., L.M.H. Kilowasid, H. Syaf. 2008. Integrasi fauna tanah dalam pengelolaan lahan kering berbasis sumberdaya iklim. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Tsubo, M., E. Mukhala, H.O. Ogindo, S. Walker. 2003. Productivity of maize-bean intercropping in a semi-arid region of South Africa. *Water SA* 29:381-388.
- Tsubo, M., S. Walker, H.O. Ogindo. 2005. A simulation model of cereal-legume intercropping systems for semi-arid regions, II. Model application. *Field Crop. Res.* 93:23-33.