

**PENGARUH SAAT TANAM JAGUNG DAN KEDELAI
DALAM SISTEM TANAM GANDA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL**

***EFFECT OF DIFFERENT CORN AND SOYBEAN PLANTING TIME
WITHIN MULTIPLE CROPPING SYSTEM
TO THEIR GROWTH AND YIELD***

Darnawi¹, Tohari², dan Siti Fatimah²

ABSTRACT

The experiment was conducted at Agricultural Training, Research, and Development Station of Gadjah Mada University from February to August 1999. It is aimed to determine the appropriate planting time for maximum growth, yield, Land Equivalence Ratio (LER) value, and Area Time Equivalence Ratio (ATER) value.

Treatments, consisted of seven soybean-corn mutual cultures and two monocultures were arranged in Randomized Complete Block Design with three replications. The soybean and corn cropping-pattern were arranged in additive series. Treatments are concurrent planting time of soybean and corn, delayed planting time of corn 20, 40, 60 days after soybean, delayed planting time of soybean 20, 40, 60 days after corn, corn monoculture, and soybean monoculture. Data were analyzed using analysis of variance and treatment means were compared using Duncan's new multiple range test.

The results showed that planting time significantly affected growth, yield components, yield, and land productivity. Delayed planting of corn after soybean affected yield of both crops. The concurrent planting decreased soybean yield, but not corn yield. Planting corn 40 days after soybean did not affect soybean yield but decreased corn yield, and delaying corn planting 60 days after soybean might increase soybean yield but did not affect corn yield. Planting soybean after corn did not affect corn yield but decreased soybean yield, except at 60 days after corn. Two highest LER's (2.21 and 2.143) were achieved at 60 days of corn after soybean planting and 60 days soybean after corn planting. The highest ATER value (1,830) was achieved as corn and soybean planted concurrently.

Keywords: maize, soybean, different planting time, multiple cropping system.

INTISARI

Percobaan ini dilaksanakan di KP4 Kalitirto UGM dari Februari hingga Agustus 1999 untuk menentukan saat tanam yang dapat memberikan pertumbuhan, hasil, Nisbah Kesetaraan Lahan (LER), dan Nisbah Kesetaraan Waktu Lahan (ATER) yang maksimum.

Tujuh perlakuan tumpang-sari dan dua monokultur disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 3 ulangan. Perlakuan-perlakuan meliputi penanaman kedelai dan jagung bersama-sama, penanaman jagung 20, 40, dan 60 hari setelah kedelai, penanaman kedelai 20, 40, dan 60 hari setelah jagung, monokultur

¹ Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta.

² Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

jagung dan monokultur kedelai. Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis varian dan uji jarak berganda Duncan.

Hasil menunjukkan bahwa saat tanam nyata mempengaruhi pertumbuhan, komponen hasil, hasil dan produktivitas lahan. Penundaan penanaman jagung setelah kedelai mempengaruhi hasil keduanya. Penanaman bersamaan antara kedelai dan jagung menurunkan hasil kedelai tetapi jagung tidak, sementara penundaan jagung 60 hari setelah kedelai dapat menaikkan hasil kedelai tanpa mempengaruhi hasil jagung. Penanaman kedelai setelah jagung tidak mempengaruhi hasil jagung, tetapi hasil kedelai, kecuali penundaan 60 hari setelah jagung. Dua nilai LER tertinggi (2,21 dan 2,143) dicapai disaat penundaan tanaman jagung 60 hari setelah jagung. Nilai ATER tertinggi (1,83) dicapai bila jagung dan kedelai ditanam bersama-sama.

Kata kunci : jagung, kedelai, saat tanam yang berbeda, sistem tumpangsari.

PENDAHULUAN

Usaha peningkatan produksi pangan harus selalu diupayakan, mengingat pemilikan tanah yang relatif sempit maka peningkatan produksi diarahkan dengan usaha peningkatan intensitas penggunaan lahan dengan sistem tanam ganda (Mimbar, 1994). Pengusahaan beberapa jenis tanaman pangan, baik berupa rotasi, tumpang sari, sisipan maupun berurutan akan menjamin keberhasilan usaha tani (Effendi, 1983).

Penanaman ganda merupakan salah satu pilihan dalam meningkatkan efisiensi produktivitas lahan, air dan sinar matahari. Masalah yang timbul dalam tanam ganda antara lain adalah persaingan antara tanaman dalam pengambilan unsur hara, air dan cahaya (Marthiana dan Baharsyah, 1981). Untuk itu yang perlu diperhatikan dalam sistem pertanaman ganda jagung dan kedelai adalah populasi tanaman, pengaturan jarak tanam dari kedua macam tanaman (Chan *et al.*, 1980) dan saat tanam (Hiebesch *et al.*, 1995). Di antara faktor iklim yang penting dan langsung mempengaruhi pertumbuhan kedelai dalam pola penanaman ganda ini, terutama faktor cahaya, sebab tanaman kedelai merupakan tanaman yang peka terhadap intensitas cahaya (naungan) (Jiang *et al.*, 1995).

Menurut beberapa hasil penelitian, produksi kedelai maupun jagung akan turun apabila tanaman tersebut ternaungi. Hasil penelitian Mathiana dan Baharsyah (1981), penundaan saat tanam kedelai 10 hari dan 20 hari setelah jagung dengan populasi 40.000 tanaman per hektar dapat menurunkan hasil 67 % dan 69 % dibanding dengan tanam bersamaan dan pada populasi 80.000 tanaman per ha dapat menurunkan hasil 93 % dan

94 %. Hasil penelitian Rafiudin (1994) menyimpulkan bahwa hasil kedelai dan jagung menurun pada tumpangsari dibanding dengan monokultur, tetapi penurunan hasil kedelai dapat diperkecil jika kedelai ditanam 14 hari sebelum menanam jagung. Hasil penelitian Hartati (1998), perlakuan saat tanam jagung 30 dan 50 hari setelah kedelai memberikan pertumbuhan jagung terlambat dan tidak mampu menghasilkan biji.

Waktu tanam mempunyai peranan yang penting dalam sistem tanam ganda, terutama pada tanaman yang peka terhadap naungan. Untuk mengurangi pengaruh tersebut, waktu tanam jagung dan kedelai harus diatur agar pada periode kritis dari suatu pertumbuhan terhadap persaingan dapat ditekan.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian kajian saat tanam dalam sistem tanam ganda jagung dan kedelai terhadap pertumbuhan dan hasil.

Tujuan penelitian ini adalah untuk

- (1) mengetahui pengaruh saat yang tepat guna, dan
- (2) memperoleh pertumbuhan, hasil dan nilai nisbah setara lahan (LER) yang maksimum.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Pendidikan, Penelitian, dan Pengembangan Pertanian UGM di Kalitirto, Yogyakarta dengan populasi jagung 31250 tanaman per hektar menggunakan jarak tanam 160 cm × 40 cm, dan kedelai varietas Malabar ditanam dengan populasi 250.000 tanaman per hektar menggunakan jarak

tanam 40 cm × 20 cm. Penelitian menggunakan desain Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RCBD) dengan tujuh perlakuan tumpangsari saat tanam dan dua perlakuan monokultur dengan tiga ulangan (blok). Perlakuan tersebut adalah saat tanam jagung dan kedelai bersamaan (K+J), saat tanam jagung 20 hari setelah kedelai (K+20J), saat tanam jagung 40 hari setelah kedelai (K+40J), saat tanam jagung 60 hari setelah kedelai (K+60J), saat tanam kedelai 20 hari setelah jagung (J+20K), saat tanam kedelai 40 hari setelah jagung (J+40K), saat tanam kedelai 60 hari setelah jagung (J+60K), ditambah monokultur jagung dan monokultur

kedelai (Mono).

Untuk mengetahui pengaruh saat tanam dalam sistem tanam ganda jagung kedelai, maka parameter yang diamati adalah luas daun total, berat kering tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji kering per tanaman, hasil biji per hektar, panjang tongkol, diameter tongkol, berat biji kering per tongkol, LER dan ATER.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan saat tanam berpengaruh pada luas daun total per

Tabel 1. Luas daun total per tanaman kedelai (cm²) pada umur 10, 20, 30, 40, 50, 60, dan 70 hari (kode saat tanam dapat dilihat pada teks).

Saat Tanam	10 HSTK	20 HSTK	30 HSTK	40 HSTK	50 HSTK	60 HSTK	70 HSTK
K+J	17,1 ^a	79,9 ^b	149,1 ^{ab}	442,4 ^{ab}	514,1 ^{ab}	549,5 ^b	320,9 ^{bc}
K+20J	16,4 ^a	66,2 ^c	127,8 ^b	403,8 ^b	445,0 ^b	493,6 ^{bc}	361,1 ^{bc}
K+40J	17,5 ^a	76,0 ^b	146,4 ^{ab}	399,3 ^b	509,2 ^{ab}	673,3 ^a	511,1 ^a
K+60J	16,8 ^a	86,8 ^a	147,5 ^{ab}	451,2 ^{ab}	668,2 ^a	624,6 ^{ab}	537,9 ^a
J+20K	11,1 ^b	75,5 ^b	195,0 ^a	324,5 ^b	455,4 ^b	407,0 ^c	202,0 ^c
J+40K	8,8 ^c	24,4 ^d	45,3 ^c	152,5 ^c	171,1 ^c	143,7 ^d	112,0 ^d
J+60K	16,3 ^a	79,5 ^{ab}	200,7 ^a	545,2 ^a	637,1 ^{ab}	559,6 ^{ab}	315,7 ^{bc}
Mono	16,9 ^a	77,2 ^{ab}	168,4 ^{ab}	563,9 ^a	602,9 ^{ab}	676,6 ^a	407,2 ^b

Keterangan: Dalam satu kolom, angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 2. Berat kering tanaman kedelai (g) pada umur 10, 20, 30, 40, 50, 60, dan 70 hari (kode saat tanam dapat dilihat pada teks).

Saat Tanam	10 HSTK	20 HSTK	30 HSTK	40 HSTK	50 HSTK	60 HSTK	70 HSTK
K+J	0,08 ^a	0,40 ^a	1,59 ^{ab}	2,86 ^a	5,82 ^{bc}	5,95 ^{bc}	6,82 ^{ab}
K+20J	0,08 ^a	0,39 ^a	1,37 ^{bc}	2,82 ^a	5,74 ^{bc}	6,85 ^{bc}	6,97 ^{ab}
K+40J	0,08 ^a	0,38 ^a	2,66 ^{ab}	2,53 ^a	5,93 ^{abc}	7,80 ^{bc}	7,02 ^{ab}
K+60J	0,08 ^a	0,42 ^a	1,54 ^{ab}	2,84 ^a	7,93 ^a	8,57 ^{ab}	8,08 ^a
J+20K	0,05 ^a	0,31 ^d	1,16 ^c	2,00 ^b	4,56 ^{cd}	5,15 ^{cd}	3,81 ^c
J+40K	0,04 ^a	0,09 ^c	0,36 ^c	1,87 ^b	3,13 ^d	3,13 ^d	2,73 ^c
J+60K	0,06 ^a	0,41 ^a	1,74 ^{ab}	3,03 ^a	7,45 ^a	10,58 ^a	6,60 ^{ab}
Mono	0,08 ^a	0,39 ^a	1,76 ^a	2,93 ^a	6,85 ^{ab}	7,94 ^{ab}	5,94 ^b

Keterangan: Dalam satu kolom, angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 3. Jumlah biji per tanaman, berat biji kering per tanaman (g) dan hasil biji kering (ton/ha) (kode saat tanam dapat dilihat pada teks).

Saat tanam	Jumlah biji per tanaman	Berat biji per tanaman (g)	Hasil biji kering (ton/ha)
K+J	35,33 ^d	4,05 ^d	1,013 ^d
K+20J	38,39 ^{cd}	4,55 ^{cd}	1,139 ^{cd}
K+40J	43,97 ^{cd}	5,18 ^{abc}	1,295 ^{abc}
K+60J	46,40 ^{ab}	5,77 ^a	1,442 ^a
J+20K	19,93 ^e	2,27 ^e	0,569 ^e
J+40K	13,13 ^e	1,42 ^f	0,354 ^f
J+60K	51,17 ^a	5,27 ^{ab}	1,319 ^{ab}
Mono	40,27 ^{cd}	4,98 ^{bc}	1,244 ^{bc}

Keterangan: Dalam satu kolom, angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

tanaman. Penundaan saat tanam jagung dan saat tanam bersamaan memberikan luas daun total per tanaman tidak menunjukkan beda nyata dibandingkan dengan monokultur. Penundaan saat tanam kedelai 40 hari setelah tanam jagung memberikan luas daun total per tanaman yang lebih kecil pada setiap umur pengamatan. Hal ini disebabkan kedelai tumbuh dalam naungan jagung dari awal tumbuh sampai pengisian polong dengan tingkat pencahayaan yang cukup tinggi. Berkurangnya luas daun kedelai akibat penundaan saat tanam, karena tidak tercukupinya kebutuhan sinar matahari akibat pencahayaan jagung, yang mengakibatkan proses fotosintesis berjalan lambat dan menghasilkan luas daun total per tanaman yang rendah. Penundaan saat tanam kedelai 20 hari setelah jagung memberikan luas daun total per tanaman lebih sempit pada umur 20, 40, 60, hari dibanding monokultur, sedang penundaan saat tanam 60 hari setelah jagung memberikan luas daun yang tidak berbeda nyata dengan monokultur.

Tabel 2 menunjukkan bahwa berat kering tanaman kedelai pada perlakuan saat tanam jagung 20, 40, dan 60 hari setelah kedelai dan saat tanam bersamaan tidak menunjukkan beda nyata dibanding dengan monokultur. Pertumbuhan vegetatif kedelai pada pola tanam tidak mengalami hambatan dengan hadirnya tanaman jagung. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan kedelai terhadap sinar matahari, air dan unsur hara tercukupi. Dengan tercukupinya sinar matahari dalam proses fotosintesis oleh daun kedelai

menyebabkan pembentukan fotosintat berlangsung dengan baik, sehingga berat kering tanaman tidak berbeda nyata dibanding dengan monokultur.

Penundaan saat tanam kedelai setelah jagung memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat kering tanaman bila dibandingkan dengan monokulturnya. Penundaan saat tanam kedelai 20 dan 40 hari setelah jagung memberikan berat kering tanaman yang nyata lebih rendah dibanding dengan monokultur. Tetapi penundaan saat tanam 60 hari setelah jagung tidak memberikan pengaruh nyata dibandingkan dengan monokultur pada semua hari pengamatan.

Penurunan berat kering tanaman kedelai akibat penundaan saat tanam ini disebabkan kurang tercukupinya sinar matahari akibat pencahayaan jagung. Semakin lama dan semakin tinggi tingkat pencahayaan mengakibatkan sinar matahari yang diserap oleh tanaman kedelai semakin rendah, sehingga hasil fotosintat rendah dan berat kering tanaman menjadi berkurang.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan saat tanam bersama antar kedelai jagung, saat tanam kedelai 20 dan 40 hari sebelum jagung tidak menunjukkan beda nyata terhadap jumlah biji per tanaman bila dibanding dengan monokultur. Saat tanam kedelai 60 hari sebelum jagung menghasilkan jumlah biji per tanaman lebih banyak dibanding dengan monokultur. Hal ini disebabkan hampir semua fase hidup tanaman kedelai dalam lingkungan monokultur, juga diduga pemberian

pupuk dasar untuk tanaman jagung dapat dimanfaatkan oleh kedelai sebagai tanaman dewasa, sehingga hasil biji per tanaman lebih banyak.

Penundaan saat tanam kedelai 20 hari dan 40 hari setelah jagung menghasilkan jumlah biji per tanaman nyata lebih sedikit dibanding dengan monokultur. Penundaan saat tanam kedelai 60 hari setelah jagung memberikan hasil biji per tanaman lebih banyak dibanding dengan monokultur. Hal ini disebabkan kedelai hidup di dalam lingkungan naungan jagung pada sebagian fase vegetatif, dan menjelang berbunga dalam keadaan monokultur, dengan penerimaan intensitas cahaya matahari penuh.

Tabel 3 menunjukkan bahwa berat biji kering per tanaman pada perlakuan saat tanam bersamaan, saat tanam kedelai 20 dan 40 hari setelah tanam jagung lebih rendah dibanding dengan monokultur. Hal ini berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya matahari untuk kegiatan fotosintesis. Penundaan saat tanam kedelai 20 dan 40 hari setelah jagung menyebabkan penanaman yang relatif lama dan tingkat penanaman yang kuat.

Berat biji per tanaman pada perlakuan saat tanam jagung 20 dan 40 hari setelah tanam kedelai, saat tanam kedelai 60 hari setelah tanam jagung tidak menunjukkan beda nyata dibanding dengan monokultur. Berat biji pertanaman pada perlakuan saat tanam jagung 60 hari setelah tanam kedelai lebih tinggi dibanding dengan monokultur.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan saat

tanam yang dicobakan berpengaruh nyata terhadap hasil biji kering per hektar. Saat tanam kedelai 40 hari setelah tanam jagung, dan saat tanam kedelai 60 hari sebelum tanam jagung menghasilkan biji kering per hektar (1,139 ton – 1,442 ton) relatif lebih tinggi dibanding dengan pola tanam yang lain atau dengan monokultur. Hasil biji kering tertinggi (1,442 t/ha) didapat pada perlakuan penundaan saat tanam kedelai 40 hari setelah jagung, diikuti penundaan saat tanam kedelai 20 hari setelah jagung dan saat tanam bersamaan kedelai dan jagung (0,569 t/ha dan 1,013 t/ha)

Hasil biji kering per hektar terendah (0,354 t/ha) didapat pada perlakuan penundaan saat tanam kedelai 40 hari setelah jagung, diikuti penundaan saat tanam kedelai 20 hari setelah jagung dan saat tanam bersamaan kedelai dan jagung (0,596 t/ha dan 1,013 t/ha)

Hal ini disebabkan pola saat tanam yang berbeda membuat lingkungan yang berbeda, terutama penyediaan intensitas cahaya, unsur hara, dan air. Saat tanam bersamaan dan penundaan saat tanam kedelai 20 hari dan 40 hari setelah jagung memberikan hasil biji kering per hektar lebih rendah dibanding dengan monokultur. Hal ini disebabkan jagung lebih cepat tumbuh dan berhabitus lebih tinggi, sehingga unggul dalam kompetisi untuk mendapatkan cahaya matahari, unsur hara, dan air.

Saat tanam kedelai 40 hari sebelum jagung, kedelai dapat memberikan hasil yang cenderung lebih tinggi bila dibanding dengan monokultur, karena pada fase vegetatif tanaman hidup dalam

Tabel 4. Luas daun total per tanaman jagung (cm^2) pada umur 10,20,30,40,50,60,70 dan 80 hari (kode saat tanam dapat dilihat pada teks).

Saat Tanam	10 HSTJ	20 HSTJ	30 HSTJ	40 HSTJ	50 HSTJ	60 HSTJ	70 HSTJ	80 HSTJ
K+J	26,01 ^a	326,9 ^{ab}	1029,8 ^{ab}	3905,1 ^a	5079,6 ^a	5080,3 ^{ab}	2941,4 ^{cd}	2817
K+20J	29,57 ^a	231,3 ^b	777,4 ^b	1685,4 ^c	2719,2 ^b	4442,7 ^b	2700,8 ^{cd}	2640
K+40J	27,33 ^a	76,0 ^c	329,0 ^c	1360,1 ^c	2474,7 ^b	2581,3 ^c	2290,3 ^d	2030
K+60J	29,27 ^a	86,2 ^c	377,2 ^c	2718,1 ^b	4761,6 ^a	4760,9 ^{ab}	4579,0 ^{ab}	3421
J+20K	32,80 ⁿ	266,5 ^b	1025,2 ^{nb}	4226,9 ^a	6192,7 ^a	6152,6 ^a	4932,8 ^a	4569
J+40K	29,97 ^a	708,1 ^a	101,8 ^{ab}	4374,2 ^a	5616,0 ^a	5574,7 ^{ab}	4797,8 ^a	4397
J+60K	30,27 ⁿ	571,0 ^b	1082,4 ^{ab}	4222,3 ^a	5663,4 ^a	5621,3 ^{ab}	4145,0 ^{abc}	3772
Mono	31,87 ^a	785,8 ^a	1263,0 ^a	4151,3 ⁿ	4973,2 ^a	4951,7 ^{ab}	3165,4 ^{abc}	2926

Keterangan: Dalam satu kolom, angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan dengan taraf nyata 5%.

lingkungan monokultur, baru pada umur 60 hari terjadi saling menutupi antara daun jagung dan sebagian daun kedelai.

Pada tanaman kedelai, waktu tanam berpengaruh pada fase vegetatif dan reproduktif serta kecepatan bahan kering ke dalam biji (Anderson dan Vasilas, 1985). Menurut Williams dan Joseph (1970), *mutual shading* yang dalam hal ini adalah penaungan oleh jagung dapat mempengaruhi produksi karbohidrat pada proses fotosintesis yang akhirnya akan menurunkan berat biji per tanaman.

Menurut Baharsyah (1980), penurunan intensitas cahaya menjadi 40% sejak perkecambahan mengakibatkan penurunan jumlah buku, cabang, diameter batang, jumlah polong, dan hasil biji. Apabila intensitas cahaya 40% diberikan mulai awal pengisian polong, maka banyaknya polong dan hasil biji serta kadar protein biji lebih rendah dibanding dengan tanaman tanpa naungan.

Berkurangnya jumlah polong isi, jumlah biji, dan berat biji tanaman ini diakibatkan kurangnya hasil fotosintesis pada masa vegetatif dan generatif, fotosintesis daun yang ternaungi menjadi sedikit sehingga akan dibutuhkan untuk pengisian dan perkembangan polong asimilat tidak mencukupi. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahua dan Miller (1978) yang menyatakan bahwa penaungan kacang tanah dan kedelai pada masa sebelum perkembangan akan menggugurkan bunga, serta pengisian pada awal pengisian polong akan menghambat laju pengisian polong.

Dari uraian di atas dapat diduga bahwa penundaan waktu tanam kedelai 20 dan 40 hari pada sistem tanam ganda dengan jagung hasil kedelai turun akibat tanaman kedelai kalah bersaing dengan jagung terutama dalam mendapatkan cahaya, unsur hara, dan air.

Tabel 4 menunjukkan bahwa penundaan saat tanam kedelai 20, 40, dan 60 hari serta sat tanam bersamaan pada umumnya tidak menunjukkan beda yang nyata terhadap luas daun total bila dibanding dengan monokultur. Hal ini disebabkan jagung mempunyai kesempatan yang sama untuk mendapatkan cahaya, karena sifat pertumbuhan jagung yang lebih cepat tinggi dibanding dengan tanaman kedelai.

Penundaan saat tanam jagung 20 dan 40 hari setelah kedelai memberikan luas daun total per tanaman lebih rendah dibanding dengan monokultur. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan luas daun terhambat oleh adanya persaingan dengan kedelai. Luas daun total jagung saat tanam 40 hari setelah kedelai nyata lebih rendah dibanding dengan yang lain.

Perbedaan luas daun jagung pada perlakuan Jagung+Kedelai, Kedelai+20Jagung, Kedelai+40Jagung dan Kedelai + 60 Jagung disebabkan lama dan tingkat naungan oleh kedelai yang berbeda akibat perbedaan saat tanam.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa perlakuan saat tanam kedelai setelah jagung dan saat tanam bersamaan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada berat kering tanaman bila dibanding

Tabel 5. Berat kering per tanaman jagung (g) pada umur 10,20,30,40,50,60,70 dan 80 hari (kode saat tanam dapat dilihat pada teks).

Saat tanam	10 HSTJ	20 HSTJ	30 HSTJ	40 HSTJ	50 HSTJ	60 HSTJ	70 HSTJ	80 HSTJ
K+J	0,06 ^a	1,06 ^{ab}	5,92 ^{ab}	26,44 ^{ab}	40,23 ^{bc}	105,3 ^{ab}	112,9 ^{cd}	150,2 ^b
K+20J	0,06 ^a	0,69 ^c	4,37 ^{bc}	22,40 ^b	38,57 ^{cd}	83,2 ^b	99,3 ^d	112,1 ^c
K+40J	0,05 ^a	0,68 ^c	3,58 ^c	16,27 ^c	35,30 ^d	47,0 ⁿ	61,6 ^c	100,3 ^c
K+60J	0,07 ^a	1,23 ^{nb}	5,72 ^{ab}	22,38 ^b	38,55 ^{cd}	94,4 ^{nb}	109,2 ^{cd}	148,4 ^b
J+20K	0,06 ^a	1,03 ^b	5,90 ^{ab}	29,00 ^a	44,10 ^{nb}	126,2 ^a	162,2 ^a	165,8 ^{ab}
J+40K	0,06 ^a	1,35 ^a	5,73 ^{ab}	30,80 ^a	45,30 ^a	118,1 ^{ab}	173,5 ^a	175,4 ^a
J+60K	0,06 ^a	1,09 ^{nb}	6,20 ^{ab}	29,47 ^a	45,40 ^a	113,6 ^{ab}	151,0 ^{ab}	159,0 ^{ab}
Mono	0,07 ^a	1,23 ^{ab}	6,42 ^a	29,40 ^a	42,97 ^{nb}	87,0 ^{nb}	127,2 ^{bc}	142,3 ^b

Keterangan: Dalam satu kolom, angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 6. Panjang tongkol jagung (cm), garis tengah tongkol (cm), berat biji kering per tanaman (g) dan hasil biji kering (ton/ha) (kode saat tanam dapat dilihat pada teks).

Saat tanam	Panjang tongkol (cm)	Garis tengah tongkol (cm)	Berat biji kering per tanaman (g)	Hasil biji kering (ton/ha)
K+J	14,05 ^{cd}	4,34 ^a	80,34 ^{bc}	2,563 ^a
K+20J	13,30 ^d	4,07 ^b	69,52 ^{cd}	2,083 ^{bc}
K+40J	13,08 ^d	3,83 ^b	63,47 ^d	1,855 ^c
K+60J	17,97 ^a	4,37 ^a	78,35 ^{bcd}	2,448 ^a
J+20K	16,13 ^b	4,53 ^a	90,22 ^{ab}	2,544 ^a
J+40K	15,60 ^{bc}	4,57 ^a	97,13 ^a	2,679 ^a
J+60K	15,57 ^{bc}	4,55 ^a	91,97 ^{ab}	2,570 ^a
Mono	14,97 ^{bc}	4,57 ^a	80,71 ^{bc}	2,373 ^{ab}

Keterangan: Dalam satu kolom, angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

dengan monokultur. Pertumbuhan vegetatif jagung pada pola tanam tersebut tidak mengalami hambatan dengan hadirnya tanaman kedelai. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan jagung terhadap sinar matahari, air, dan unsur hara mencukupi. Tercukupinya sinar matahari dalam proses fotosintesis oleh daun jagung menyebabkan pembentukan fotosintat berlangsung baik sehingga berat kering tanaman tidak berbeda nyata bila dibanding dengan monokultur. Penundaan saat tanam jagung 20 hari setelah kedelai, pada umur pengamatan 20, 30, 60, 70, dan 80 hari nyata lebih rendah dibanding dengan monokultur, pada umur 40 dan 50 hari tidak ada beda nyata dibanding dengan monokultur. Penundaan saat tanam jagung 40 hari setelah kedelai memberikan berat kering lebih rendah pada setiap umur pengamatan dibanding dengan monokultur, kecuali umur 10 hari, sedang penundaan saat tanam jagung 60 hari setelah kedelai tidak berbeda nyata dibanding monokultur kecuali umur 40 dan 50 hari.

Tabel 6 menunjukkan bahwa penundaan saat tanam jagung 20 dan 40 hari sesudah kedelai menghasilkan panjang tongkol nyata lebih pendek dibanding dengan monokultur. Sedangkan penundaan saat tanam jagung 60 hari sesudah tanaman kedelai menghasilkan panjang tongkol yang lebih panjang dibanding dengan monokultur. Saat tanam jagung sebelum kedelai dan saat tanam bersamaan jagung dengan kedelai tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang tongkol jagung bila dibanding dengan monokultur

sebagai kontrol. Hal ini berkaitan dengan kemampuan tanaman jagung untuk mendapatkan cahaya matahari selama pertumbuhan dan perkembangannya. Penundaan saat tanam jagung 20 dan 40 hari setelah kedelai memberikan pengaruh yang nyata lebih rendah pada garis tengah tongkol jagung dibanding dengan monokultur dan pola tanam yang lain (Tabel 6).

Tidak terjadi perbedaan yang nyata pada perlakuan saat tanam jagung 20, 40, 60 hari sebelum kedelai, saat tanam bersama jagung dengan kedelai, dan pada saat tanam jagung 60 hari setelah kedelai, bila dibandingkan dengan monokultur sebagai kontrol. Tingginya berat tongkol dan besarnya diameter tongkol serta kombinasi keduanya disebabkan beratnya bobot kering yang dihasilkan, karena terpenuhinya kebutuhan tanaman terutama cahaya matahari. Beratnya bobot kering yang dihasilkan menyebabkan tongkol dapat berkembang secara maksimal. Perlakuan saat tanam bersamaan, saat tanam jagung 20 dan 60 hari sebelum kedelai tidak menunjukkan beda nyata dibanding dengan monokultur, penundaan tanaman jagung 40 hari setelah tanam kedelai memberikan berat biji kering per tanaman lebih rendah dibanding dengan monokultur (Tabel 6).

Saat tanam jagung sebelum kedelai rata-rata memberikan berat biji kering per toongkol lebih tinggi dibanding dengan monokultur. Berat biji kering per tanaman tertinggi (97,13 g) dicapai pada penundaan saat tanam kedelai 40 hari sebelum jagung. Pola saat tanam yang berbeda akan

Tabel 7. Nisbah setara lahan (LER) dan nisbah setara lahan waktu (ATER) (kode saat tanam dapat dilihat pada teks).

Saat tanam	LER	ATER
K+J	1,908 ^b	1,830 ^a
K+20J	1,797 ^b	1,380 ^b
K+40J	1,840 ^b	1,170 ^c
K+60J	2,200 ^a	1,223 ^c
J+20K	1,453 ^c	1,297 ^{bc}
J+40K	1,423 ^c	1,000 ^d
J+60K	2,150 ^a	1,280 ^{bc}

Keterangan: Dalam satu kolom, angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

memberikan lingkungan yang berbeda terutama intensitas cahaya matahari yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung.

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil biji kering pada perlakuan saat tanam bersamaan dan saat tanam jagung 20 dan 60 hari sebelum kedelai serta saat tanam kedelai 20,40,dan 60 hari setelah jagung tidak menunjukkan beda nyata dibanding dengan monokultur. Hal ini disebabkan jagung mempunyai pertumbuhan lebih cepat dan berhabitus lebih tinggi dibanding dengan tanaman kedelai, sehingga jagung lebih unggul untuk mendapatkan faktor tumbuh, terutama cahaya matahari, unsur hara, dan air. Hasil biji kering pada perlakuan saat tanam jagung 40 hari setelah kedelai nyata lebih rendah dibanding dengan monokultur.

Hasil biji kering terendah didapat pada penundaan saat tanam jagung 40 hari setelah kedelai. Hal ini disebabkan karena lingkungan yang kurang menguntungkan terutama penyediaan intensitas cahaya matahari bagi pertumbuhan tanaman jagung. Beets (1982) menyatakan bahwa kemampuan tanaman untuk melakukan pertumbuhan dan perkembangan, dapat mempengaruhi hasil per tanaman, jumlah tongkol dan bobot biji. Menurut Yoshida (1972) luas daun tanaman jagung mempunyai hubungan yang erat dengan hasil biji maupun berat kering tanaman. Bobot kering tanaman akan meningkat dengan meningkatnya luas daun samapai batas tertentu. Tingginya berat tongkol dan besarnya diameter tongkol serta kombinasi keduanya disebabkan beratnya bobot kering yang dihasilkan, karena terpenuhinya

kebutuhan tanaman terutama cahaya matahari. Beratnya bobot kering yang dihasilkan menyebabkan berkembang dan tidaknya tongkol. Hal ini tergantung pada kompetisi dalam tanaman itu sendiri terhadap fotosintat selama periode pertumbuhan kritis. Hal ini sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima tanaman selama pertumbuhan dan perkembangannya (Tallenaar dan Dagnard, 1978).

Nisbah setara lahan yang lebih tinggi dibanding dengan monokultur dicapai pada perlakuan saat tanam jagung 60 hari setelah kedelai dan pada saat tanam kedelai 60 hari setelah jagung (Tabel 7). Nisbah setara lahan yang lebih rendah dibanding dengan monokultur terdapat pada perlakuan saat tanam jagung 40 dan 20 hari sebelum kedelai. Nisbah kesetaraan lahan lebih dari satu berarti penggunaan lahan pada percobaan ini lebih efisien walaupun terjadi persaingan antara jagung dan kedelai.

Perlakuan pola saat tanam Kedelai + 60 Jagung dan pola saat tanam Jagung + 60 Kedelai, hampir tidak terjadi kompetisi antara tanaman jagung dan kedelai, karena sebagian besar pertumbuhannya dalam lingkungan monokultur, disamping ada faktor lain yang dapat meningkatkan hasil akibat pola tanam saat ini. Keuntungan perlakuan pola saat tanam Kedelai+60Jagung hingga dicapai LER 2,21 karena tanaman jagung yang mendapatkan bahan unsur hara (N, P, dan K) dari sisa tanaman kedelai yang tertinggal dalam tanah. Bagi kedelai ada penambahan pupuk pada umur 60 hari akibat pemberian pupuk dasar yang dilakukan untuk penanaman jagung, hingga hasil

kedelai pada pertanaman ganda lebih tinggi dibanding monokultur. Jagung mendapat tambahan pupuk akibat perlakuan pupuk yang diberikan saat lingkungan yang lebih baik terutama intensitas cahaya bila dibanding monokultur.

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai nisbah setara waktu ATER tertinggi (1,830) dicapai pada pola saat tanam bersamaan dan terendah (1,000) pada perlakuan saat tanam kedelai 40 hari setelah jagung. Hal ini disebabkan nilai ATER terkait erat dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk pertanaman ganda, disamping hasil dari masing-masing tanaman. Saat pola tanam K+J (kedelai dan jagung ditanam dalam waktu bersamaan) memberikan waktu untuk pertanaman ganda relatif lebih singkat (85) hari dibanding dengan saat pola tanam yang lain. Penurunan hasil kedelai yang relatif sedikit, dari 1,24 t/ha pada monokultur menjadi 1,01 t/ha pada pertanaman ganda, dapat diimbangi dengan peningkatan hasil jagung dari 2,37 t/ha menjadi 2,56 t/ha. Pada pola saat tanam Jagung+40Kedelai dengan nilai ATER terendah (1,000) disebabkan karena waktu yang digunakan untuk pertanaman ganda (sebagai faktor pembagi) relatif lebih panjang (120 hari) disamping hasil kombinasi tanaman kedelai dan jagung relatif rendah. Penurunan hasil kedelai dengan monokultur 1,24 t/ha menjadi 0,35 t/ha tidak dapat diimbangi dengan kenaikan jagung dari 2,37 pada monokultur menjadi 2,58 t/ha.

KESIMPULAN

1. Perlakuan saat tanam berpengaruh terhadap semua pertumbuhan, komponen hasil dan hasil baik jagung maupun kedelai
2. Saat tanam jagung 40 hari setelah kedelai memberikan pertumbuhan dan hasil jagung lebih rendah dari monokultur.
3. Saat tanam kedelai bersamaan 20 dan 40 hari setelah jagung memberikan pertumbuhan dan hasil kedelai yang lebih rendah dibanding dengan monokultur.
4. Sistem tanam ganda jagung kedelai menghasilkan nisbah setara lahan lebih besar dari pada satu, pada semua pola saat tanam yang dicobakan yang berarti lebih menguntungkan dari pada monokultur. Nilai LER tertinggi (2,21 dan 2,143) diperoleh pada pola saat tanam (Kedelai+60Jagung dan Jagung +60Kedelai), nilai tertinggi ATER (1,1830) diperoleh pada pola saat tanam bersamaan (Kedelai+Jagung).

SARAN

Saran yang dapat penulis berikan sehubungan dengan hasil penelitian ini adalah:

1. Apabila waktu pemanfaatan lahan digunakan sebagai pertimbangan, maka saat tanam jagung kedelai sebaiknya bersamaan
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut dari hasil penelitian ini pada varietas jagung dan kedelai yang berbeda juga pada berbagai musim tanam.
3. Peningkatan hasil masih dapat dilakukan dengan peningkatan populasi baik pada jagung maupun kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.R. and B.I. Vasilas. 1985. Effect of planting date on two soybean cultivars: Seasonal dry matter accumulation and seed yield. *Crop Sci.* 25: 999-1004.
- Baharsyah, J.S. 1980. *Pengaruh Naungan Pada Berbagai Tahap Perkembangan dan Populasi Hasil Tanaman Terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Komponen Hasil Kedelai (Glycine max (L) Meer)*. Institut Pertanian Bogor.
- Beets, W.C. 1982. *Multiple Cropping and Tropical Farming Systems*. Gower Publishing Company Limited. Hampshire. England. 156p.
- Chan, L.M., R.R. Johnson, and C.M. Brown. 1980. Relay intercropping soybeans into winter wheat and spring oat. *Agron. J.* 72 : 35-39.
- Effendi, S. 1983. *Pola Tanam dan Pengembangan Indonesia*. Risalah Lokakarya teknologi dan Dampak Penelitian Pola Tanam dan Usaha tani. Bogor.
- Hartati. 1998. *Pengaruh Saat Tanam dan Populasi Jagung Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman dalam Sistem Tumpang Gilir Kedelai Jagung*. Tesis Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta.

- Hiebsch, C.K., F. Tetio-Kagho, A.M. Chiremba, and F.P. Gardner. 1995. Plant density and soybean maturity in a soybean-maize intercrop. *Agron. J.* 87 : 965-969.
- Jiang, H. and D.B. Egli. 1995. Soybean seed number and crop growth rate during flowering. *Agron. J.* 87 : 264-267.
- Marthiana, M. dan Baharsjah. 1981. Pengaruh waktu tanam kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) terhadap hasil dan komponen hasil kedua tanaman. *Bull. Agron.* XIII(1) : 24-34.
- Mimbar, S.M. 1990. *Pengaruh Pola Tumpangsari Ubi kayu Adira 1 dan Kedelai Orba terhadap Retensi polong dan Hasil Kedelai Orba*. Disertasi. UGM. Yogyakarta.
- Rafiuddin. 1994. *Waktu Tanam Kedelai dan Pemangkasan Jagung pada Tumpangsari Jagung Kedelai*. Tesis. Program Pasca-sarjana UGM. Yogyakarta.
- Tollenaar, M. dan T.B. Daynard. 1987. Relationship between assimilate source and reproduction sink in maize grown in a short-season environment. *Agron. J.* 70 : 219-222.
- Wahua, T.A.T. and D.A. Miller. 1978. Effect of shading on the N_2 -fixation, yield and plant composition on field grow soybean. *Agron. J.* 70(3) : 387-392.
- Williams, C.N. and Joseph. 1970. *Climate, Soil and Crop Production in Humid Tropics*. Oxford University Press, Kualalumpur - Singapore.
- Yoshida, S. 1972. Physiological Aspects of Grain Yield. *Ann. Rev. Plant Physiology* 23 : 437-457.