



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://journal.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek>

Artikel Penelitian

Pengaruh Periode Pengendalian Gulma Terhadap Komponen Hasil 3 Varietas Kedelai (*Glycine Max (L) Merril*) Berbeda Ukuran

*Effect of Weed Control Period to Yield Component of 3 Different Size Soybean Varieties (*Glycine Max (L) Merril*)*

Abdul Karim Kilkoda^{1*}

¹Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon

Diterima : 16 Maret 2016/Disetujui : 10 Desember 2016

ABSTRACT

This research conducted in research farm, Faculty of Agriculture, Ciparanji, Jatinangor from October 2014 to January 2015. This research aimed to verify the competition ability on plant growth of soybean varieties due the presence of weeds with weeding frequency. Experiment was arranged in factorial randomized block design with three replications. First factor was soybean variety and second factor was weed competition period. Result of this research showed that seed size from each variety on observation time 4 WAP (weeks after planting) to 10 WAP not significantly different. Each treatment on weed control in 4 WAP also not significantly different. Next observation (6, 8 and 10 WAP) showed that there were significant differences in competition point. Observation in 6 WAP showed that G6 was bigger than G5. It means that soybean was able competed with weed. Treatment G7 and G8 were higher because right time control period of weed was the best time as plant critical period where plant were sensitive to competition getting the necessary growth factors for plant growth and yield.

Keywords: *Variety, Soybean, Weed, Competition, Yield Component*

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian di Ciparanji, Jatinangor dari Oktober 2014 sampai Januari 2015. Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan kompetisi varietas kedelai akibat kehadiran gulma dengan frekuensi penyiangan terhadap pertumbuhan hasil tanaman. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu varietas kedelai dan periode kompetisi gulma. Nilai kompetisi menunjukkan bahwa ukuran benih dari masing-masing varietas pada pengamatan 4 MST sampai dengan 10 MST tidak berbeda nyata. Pengendalian gulma pada pengamatan 4 MST juga tidak berbeda nyata. Pengamatan selanjutnya (6, 8 dan 10 MST) memiliki nilai kompetisi yang berbeda nyata. Pengamatan 6 MST menunjukkan perlakuan G6 terlihat lebih besar dari perlakuan G5, hal ini menandakan bahwa kedelai mampu bersaing dengan gulma. Perlakuan G7 dan G8 lebih tinggi, dikarenakan periode penyiangan gulma pada waktu yang tepat merupakan waktu yang baik sebagai waktu periode kritis tanaman, dimana tanaman peka terhadap kompetisi dalam memperebutkan faktor tumbuh yang diperlukan dalam perkembangan dan hasil tanaman.

Kata kunci: *Varietas, Kedelai, Gulma, Kompetisi, Komponen Hasil*

1. Pendahuluan

Luas panen dan produksi kedelai nasional pernah mencapai puncak pada tahun 1992 yaitu

1,67 juta ha, dengan total produksi 1,87 juta ton. Namun luas panen terus mengalami kemerosotan menjadi 621 ribu ha pada 2005. Saat ini luas tanam dan panen kedelai diperkirakan masih dalam kisaran 650 ribu ha. Sementara itu produksi kedelai nasional terjun bebas menjadi 671 ribu ton pada 2003, dan saat ini produksi kedelai nasional masih

*Korespondensi Penulis

E-mail : boimkilkoda@gmail.com (A.K. Kilkoda)

dalam kisaran 700 -800 ribu ton. Upaya meningkatkan produksi kedelai nasional dapat ditempuh dengan tiga pendekatan yaitu 1) peningkatan produktivitas, 2) peningkatan intensitas tanam dan 3) perluasan areal tanam. Upaya peningkatan produktivitas dapat ditempuh melalui perbaikan varietas, perbaikan teknik budidaya dan menekan kehilangan hasil melalui perbaikan sistem panen dan pasca panen. Peningkatan intensitas tanam dengan menanam kedelai berturut-turut ditengarai kurang baik karena ada efek kompetisi gulma dan alelopati terhadap tanaman kedelai yang kedua.

Komponen hasil berhubungan dengan hasil biji kedelai yang bervariasi tergantung stres lingkungan. Beberapa komponen berinteraksi dan berkompensasi antara satu dengan yang lain. Kemampuan kedelai beradaptasi luas menyebabkan hasil yang relatif stabil pada lahan pengelolaan. Komponen hasil penting antara lain jumlah tanaman per hektar, jumlah buku per tanaman, jumlah polong per buku, jumlah biji per polong dan berat per biji. Hasil biji maksimum dilaporkan mulai dari populasi 200.000 tanaman /Ha hingga 600.000 tanaman/Ha. Dengan pengelolaan optimum, hasil biji biasanya meningkat pada populasi tanaman yang meningkat dalam kisaran tersebut. Populasi rendah biasanya menghasilkan peningkatan cabang dan peningkatan buku yang berubah per tanaman. Pada tingkat populasi rendah, hasil menurun disebabkan karena berbagai faktor baik itu abiotik atau juga biotik, salah satu faktor biotik adalah adanya gulma yang bersaing dengan tanaman kedelai sehingga kurangnya hasil produksi tanaman yang dihasilkan.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada areal kebun percobaan Fakultas Pertanian di Ciparanje, Jatinangor dan berlangsung dari bulan Oktober 2014 sampai dengan Januari 2015. Penelitian ini tujuannya adalah untuk menguji kemampuan kompetisi varietas kedelai hasil yang diperoleh akibat kehadiran gulma dengan frekuensi penyiangan terhadap pertumbuhan hasil tanaman kedelai di lapangan.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain benih kedelai, jenis dan ukuran varietas terpilih. Bahan untuk perlindungan tanaman antara lain insektisida Supracide, Dithane dan insektisida benih Furadan 3 G. Peralatan yang digunakan antara lain cangkuk, tali, bambu, mistar, timbangan, oven, serta kuadrat berukuran 0.5 m x 0.5 m.

Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan.

Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu varietas kedelai, periode kompetisi gulma. Faktor pertama yaitu Ukuran Benih kedelai (V) yang terdiri dari V1 (ukuran benih kecil Varietas Gepak Kuning), V2 (ukuran benih sedang Varietas Gema), V3 (ukuran benih besar Varietas Grobogan). Faktor kedua periode kompetisi yang dilakukan untuk mendapatkan waktu Periode Kritis kompetisi gulma (G) terdiri atas 10 taraf yaitu G1 (bergulma 0-4 MST), G6 (bersih gulma 0-4 MST), G2 (bergulma 0-6 MST), G7 (bersih gulma 0-6 MST), G3 (bergulma 0-8 MST), G8 (bersih gulma 0-8 MST), G4 (bergulma 0-10 MST), G9 (bersih gulma 0-10 MST), G5 (bergulma 0-panen), G10 (bersih gulma 0-panen). Terdapat 30 kombinasi perlakuan (3x10x3) yang diulang 3 kali, maka terdapat sekitar 90 petak percobaan. Satuan percobaan berupa petak dengan ukuran 1 m x 4 m, jarak antar petak 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Perlakuan bersih gulma 0 - Panen MST digunakan sebagai kontrol.

Model Rancangan Analisis Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Untuk menentukan periode kritis kedelai terhadap gulma digunakan cara Nietto *et al.*, (1968) yaitu dengan membuat grafik pengaruh periode bebas gulma dengan periode bergulma terhadap hasil panen tanaman. Pada saat hasil panen mulai menurun secara mencolok akibat adanya gulma yang tumbuh bersama-sama secara terus menerus pada kurva pengaruh periode bergulma dan pada saat pertumbuhan tanaman menjadi semakin kompetitif yang ditandai dengan hasil panen yang mulai mencapai maksimum pada grafik pengaruh periode bebas gulma maka saat tersebut adalah periode kritis tanaman akibat kompetisi dengan gulma.

Pengamatan dilakukan terhadap empat tanaman contoh per petak yang diambil secara acak. Parameter yang diamati antara lain:

- Jumlah polong pertanaman, jumlah biji per tanaman, bobot kering biji per tanaman, bobot biji per petak dan bobot 100 butir biji pada saat panen.
- Persentase penutupan gulma total pada setiap petak perlakuan dengan metode kuadrat 0.5 m x 0.5 m. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali.
- Berat kering gulma total tiap petakan dengan interval waktu 2 minggu sekali, diperoleh setelah gulma total dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam. Berat kering gulma diambil secara acak dengan menggunakan kuadrat 0.5 m x 0.5 m dengan cara memotong tajuk gulma tepat di atas

permukaan tanah.

- d. Nilai kompetisi antara tanaman kedelai dan gulma pada saat 28 hst, 42 hst, dan 56 hst dihitung berdasarkan rumus Dew (1972) :

$$CI = S/G$$

dimana :

CI : Indeks kompetisi

S : Bobot kering total tanaman

G : Bobot kering gulma

Apabila :

CI = 1, maka tanaman dan gulma mempunyai kemampuan yang sama dalam berkompetisi

CI > 1, maka tanaman lebih kompetitif darigulma

CI <1, maka gulma lebih kompetitif dari tanaman

3. Hasil

Populasi gulma diperoleh dengan menghitung gulma pada setiap petak perlakuan berukuran (0,5 x 0,5) m dan dipisahkan ke dalam tiga golongan yaitu berdaun lebar, rumput dan golongan teki. Sebelum pengolahan tanah terdapat 17 jenis gulma yang terdapat dilahan percobaan yang terdiri dari 10 jenis golongan berdaun lebar, 5 jenis golongan rumput dan 2 jenis golongan teki. (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai Jumlah Dominasi (NJD) Gulma pada Vegetasi Awal

Jenis Gulma	NJD (%)
Golongan Berdaun Lebar	
<i>Ageratum conyzoides</i> L	6.49
<i>Boeraria alata</i> (Aubl)DC	9.98
<i>Boreria latifolia</i> (Aubl) K.Sch	4.70
<i>Chromolaena odorata</i> L	5.87
<i>Mimosa invisa</i> (Mart. Ex Colla)	4.09
<i>Mimosa pudica</i>	5.45
<i>Portulaca oleraceae</i> L	7.60
<i>Stactaripitha indica</i> L	3.93
<i>Synedrella nodiflora</i>	0.87
<i>Richardia brasiliensis</i> (Gomez). Hayne	5.28
Golongan Rumput	
<i>Axonopus compressus</i> (Swartz.) Beauv	10.24
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	13.43
<i>Otochloa nodosa</i> L. Beauv	6.20
<i>Eleusina indica</i> (L). Gaertn	3.56
<i>Echinocloa crus-galli</i> L	5.85
Golongan Teki	
<i>Cyperus rotundus</i> L	3.45
<i>Cyperus iria</i> L	3.01

Setelah penanaman ternyata dengan berbagai kombinasi perlakuan menyebabkan munculnya gulma lain. Perlakuan yang diterapkan

menyebabkan perbedaan kemampuan intervensi gulma pada masing-masing petak percobaan. Pada umur 14 HST terdapat beberapa jenis gulma yaitu 4 jenis golongan berdaun lebar, 3 jenis golongan rumput dan 2 jenis golongan teki, 28 HST terdapat 13 jenis gulma: 5 jenis berdaun lebar, 5 jenis golongan rumput, dan 3 jenis golongan teki. Pada 42 HST terdapat 9 jenis golongan berdaun lebar, 5 jenis golongan rumput dan 5 jenis golongan teki, 56 HST terdapat 13 jenis golongan berdaun lebar, 6 golongan rumput dan 3 golongan teki, nilai NJD pada pengamatan 14, 28, 42 dan 56 HST menunjukkan perbedaan kemampuan intervensi gulma pada masing-masing petak percobaan. Pada 14 HST jenis gulma berdaun lebar *Ageratum conyzoides* dan gulma teki mendominasi pada setiap petak percobaan. sedangkan pada 28 HST gulma teki-teki (*Cyperus*) masih mendominasi pada setiap petak, dari Golongan rumput *Axonopus compressus* dan *Paspalum conjugatum* mendominasi juga pada setiap petak percobaan.

Pada umur 42 HST perlakuan yang bergulma didominasi oleh gulma berdaun lebar *Mimosa pudica*, jenis teki-teki adalah *Cyperus iria*, *Cyperus rotundus*, dan jenis gulma rumput adalah *Eleusina indica* dan *Axonopus compressus*. Pada umur 56 HST jenis-jenis gulma yang mendominasi *Boreria alata*, *Mimosa pudica*, *Phylanthus niruri*, *Axonopus compressus*, *Cyperus iria*, dan *Cyperus rotundus*.

Hasil perhitungan statistik terhadap bobot kering gulma ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa waktu kehadiran dan tingkat kepadatan gulma pada pengamatan 4 MST perlakuan (G5) yaitu bergulma selamanya sampai panen bobot keringnya lebih tinggi dan berbeda nyata dengan setiap kombinasi perlakuan lainnya, ini disebabkan jenis gulma yang tumbuh dan mendominasi pada petak perlakuan ini adalah jenis gulma berdaun lebar sehingga bobot keringnya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan (G5) yaitu perlakuan tidak disiang selamanya berbeda nyata dengan semua jenis kombinasi perlakuan.

Berat kering tanaman atau Biomassa kedelai mencerminkan efisiensi penangkapan energi matahari dan hasil penimbunan fotosintat selama pertumbuhan tanaman. Ketersediaan sarana tumbuh sangat berpengaruh terhadap tingkat akumulasi fotosintat. Berat kering tanaman pada Tabel 3 menjelaskan bahwa pada setiap pengamatan 4, 6, 8 dan 10 MST terlihat bahwa pengaruh diantara sesama perlakuan varietas tidak berbeda nyata tetapi pada taraf perlakuan penyiangan gulma pengaruhnya sangat signifikan karena pada setiap taraf penyiangan gulma hampir dipastikan

mengalami perbedaan, hanya pada pengamatan 4 MST saja pengaruh perlakuan penyiangan tidak berbeda nyata diantara sesamanya. Perlakuan G10 (kontrol) dimana penyiangan sampai dengan panen tidak berbeda nyata dengan semua taraf perlakuan, begitupun perlakuan G5 atau bergulma selamanya tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya, hal ini membuktikan bahwa pengaruh penyiangan gulma pada 4 MST tidak berpengaruh secara signifikan terhadap bobot kering tanaman.

Pada perlakuan pengendalian gulma, perlakuan G5 atau bergulma selamanya sampai panen menunjukkan jumlah biji pertanaman sangat kecil dibandingkan dengan semua taraf perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan bergulma selama 2 MST (G1) secara statistik memang berbeda dengan perlakuan bersih gulma sampai panen (G10), tetapi kalau dilihat dari angka dan notasinya jumlah biji pertanaman pada G1 lebih sedikit bila dibandingkan dengan perlakuan G2, G3, G4 dan G5. Hal ini berarti perlakuan bergulma selama 4 MST tidak terlalu menurunkan jumlah biji tanaman kedelai.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Periode Penyiangan dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Berat Kering Gulma Pengamatan 4,6,8 dan 10 MST

Perlakuan	Berat Kering Gulma (g/0.25 cm ²)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
Varietas				
K1 (Kecil = Gepak Kuning)	1.252 a	6.802 a	8.891 a	9.258 a
K2 (Sedang = Gema)	1.294 a	6.842 a	8.983 a	9.307 a
K3 (Besar = Grobogan)	1.260 a	6.847 a	9.287 a	9.926 a
Pengendalian Gulma				
G1 (Bergulma 4 mst)	2.550 bc	0.000 a	0.000 a	0.000 a
G2 (Bergulma 6 mst)	2.453 bc	15.570 cd	0.000 a	0.000 a
G3 (Bergulma 8 mst)	2.351 bc	15.648 cd	24.587 d	0.000 a
G4 (Bergulma 10 mst)	2.525 bc	15.893 cd	24.366 de	24.984 e
G5 (Bergulma - Panen)	2.631 c	15.821 d	25.134 ef	25.470 e
G6 (Bersih 4 mst)	0.000 a	5.360 b	10.782 c	21.290 d
G7 (Bersih 6 mst)	0.000 a	0.000 a	5.667 b	17.707 c
G8 (Bersih 8 mst)	0.000 a	0.000 a	0.000 a	5.522 b
G9 (Bersih 10 mst)	0.000 a	0.000 a	0.000 a	0.000 a
G10 (Bersih gulma-Panen)	0.000 a	0.000 a	0.000 a	0.000 a
Interaksi ($\alpha \geq 0.05$)	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% menurut uji DMRT (Duncan)

Pada perlakuan G7 atau bersih gulma selama 6 minggu menghasilkan jumlah biji 166,72 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan bersih gulma sampai panen (G10). Jumlah polong per tanaman yang terlihat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh mandiri faktor varietas secara signifikan tidak berbeda nyata, walaupun ukuran benih besar varietas K3 (Grobogan) lebih menunjukkan jumlah angka polong tertinggi, bila dibandingkan dengan kedua varietas lainnya. Pada pengaruh perlakuan pengendalian gulma menunjukkan bahwa setiap taraf perlakuan menunjukkan secara signifikan berpengaruh sangat nyata, dimana perlakuan penyiangan gulma pada saat 6 MST (G7) tidak berbeda nyata dengan kontrol atau penyiangan sampai panen (G10).

Bobot biji per tanaman yang ditampilkan pada Tabel 6 menunjukkan pengaruh perlakuan ukuran benih varietas berbeda nyata diantara sesamanya,

dimana varietas K3 (Grobogan) sangat berbeda nyata dengan varietas Gepak Kuning dan Varietas Gema. Ketiga varietas secara signifikan masing-masing berbeda nyata. Pada perlakuan pengendalian gulma, perlakuan G2 sampai dengan G5 tidak berbeda nyata, yang berarti bahwa perlakuan bergulma 6 MST sampai dengan perlakuan bergulma selamanya menunjukkan bobot biji per tanaman yang tidak berbeda nyata. Gulma yang tumbuh selama 6 minggu setelah tanam akan menurunkan bobot biji per tanaman.

Pada Tabel 7 komponen hasil bobot biji per petak terlihat secara signifikan adanya interaksi antara perlakuan ukuran benih varietas dan pengaruh pengendalian gulma secara nyata. Data rata-rata bobot biji per petak yang ditampilkan pada komponen hasil (Tabel 7) menunjukkan bahwa secara signifikan pengaruh diantara ukuran benih varietas sangat berbeda nyata. Bobot biji per

petak yang besar terlihat pada varietas Grobogan (K3) dan berbeda nyata dengan kedua varietas lainnya. Pengaruh perlakuan pengendalian gulma terlihat bahwa perlakuan G2 sampai dengan G5 juga

tidak berpengaruh nyata, akan tetapi berbeda dengan perlakuan G1. Pada perlakuan G7 dan G8 terlihat pengaruhnya tetapi tidak begitu signifikan bila dibandingkan G9 dan G10.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Varietas Kedelai Pada Berbagai Pengamatan 4, 6, dan 8 MST

Perlakuan	Berat Kering Tanaman (g)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
Ukuran Benih				
K1 (Benih Kecil = Gepak Kuning)	6.107 a	19.027 a	31.953 a	39.528 a
K2 (Benih Sedang = Gema)	6.079 a	19.023 a	32.011 a	39.544 a
K3 (Benih Besar = Grobogan)	6.108 a	19.077 a	32.062 a	39.572 a
Pengendalian Gulma				
G1 (Bergulma 4 MST)	5.836 a	18.811 b	32.584 d	44.492 c
G2 (Bergulma 6 MST)	5.941 a	16.658 a	30.450 b	36.342 b
G3 (Bergulma 8 MST)	5.812 a	16.521 a	28.651 a	34.643 a
G4 (Bergulma 10 MST)	5.881 a	16.412 a	28.503 a	34.563 a
G5 (Bergulma - Panen)	5.900 a	16.311 a	28.374 a	34.480 a
G6 (Bersih 4 MST)	6.316 a	19.771 c	31.837 c	36.486 b
G7 (Bersih 6 MST)	6.330 a	21.034 d	32.605 d	36.511 b
G8 (Bersih 8 MST)	6.300 a	21.386 d	35.616 e	44.646 c
G9 (Bersih 10 MST)	6.266 a	21.474 d	35.756 e	46.561 d
G10 (Bersih gulma - Panen)	6.390 a	21.776 e	35.797 e	46.753 d
Interaksi (α 0.05)	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% menurut uji DMRT (Duncan)

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Jumlah Polong pertanaman

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
K1	51.09 d A	38.71 b A	36.27 b A	30.31 a A	27.45 a A	46.03 c A	55.85 d A	55.24 d A	55.43 d A	55.94 d A
K2	52.73 d A	37.02 b A	35.96 b A	30.66 A	30.10 a A	46.28 c A	55.94 d A	55.77 d A	55.72 d A	55.96 d A
K3	54.42 d A	42.11 b A	36.46 b A	30.79 A	28.94 a A	43.35 c A	54.78 d A	54.31 d A	55.15 d A	55.78 d A

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Jumlah Biji pertanaman

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
K1	152.47 f A	114.57 d A	107.86 c A	91.65 b A	84.91 a A	138.05 e A	168.15 g A	167.56 g A	168.85 g A	169.04 g A
K2	157.60 f A	111.58 d A	107.59 c A	91.77 b A	91.24 a A	138.77 e A	168.22 g A	168.04 g A	167.24 g A	168.14 g A
K3	163.33 f A	126.07 d A	109.20 c A	92.64 b A	86.78 a A	132.72 e A	164.42 g A	164.56 g A	165.34 g A	166.45 g A

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Tabel 6 Pengaruh Interaksi Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Bobot Biji pertanaman

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
K1	16.43 c A	11.93 b A	10.85a A	10.29a A	10.20a A	12.50ab A	20.37d A	20.26 d A	21.63d A	20.36d A
K2	18.40a B	12.15 b B	11.22b B	11.02b B	10.17a A	18.40 a B	22.94 c B	23.19 c B	23.51c B	23.71c B
K3	28.62 b C	23.78 a C	22.17 a C	22.33 a C	22.45 a C	26.82 b C	34.67 c C	37.63 c C	37.44 c C	38.11 c C

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Tabel 7 Pengaruh Interaksi Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Bobot Biji Perpetak (kg)

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
K1	1.72 a A	0.89 b A	0.78 b A	0.75 b A	0.77 b A	1.16 ab A	2.25 c A	2.19 c A	2.20 c A	2.38 c A
K2	1.82 a B	0.92 b B	0.80 b B	0.83 b B	0.86 b B	1.44 ab B	2.30 c B	2.19 c A	2.59 c B	2.51 c B
K3	1.84 a B	0.96 b B	0.81 b B	0.89 b B	0.93 b C	1.59 ab C	2.63 c C	2.60 c B	2.67 c C	2.72 c C

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Tabel 8. Pengaruh Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Bobot 100 Biji

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
K1	6.71 b A	5.67 a A	5.00a A	5.33a A	5.33a A	6.88b A	8.05c A	8.19c A	8.17c A	8.23c A
K2	9.27 a B	9.34 a B	9.35a B	9.04a B	9.02a B	11.25b B	11.31b B	11.36b B	11.45b B	11.49b B
K3	15.57b C	13.51a C	13.85a C	13.20a C	13.18a C	14.45ab C	17.62c C	17.73c C	17.80c C	17.92c C

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Pengukuran dan hasil analisis statistik data rata-rata bobot 100 biji yang ditampilkan pada Tabel 8 menunjukkan pengaruh perlakuan dari masing-masing varietas berbeda nyata, begitupun pengaruh faktor pengendalian gulma. Interaksi yang terjadi antara faktor varietas kedelai dan faktor pengendalian berbeda nyata, hal ini disebabkan karena faktor pengendalian gulma sangat menentukan bobot varietas, disamping itu juga secara deskriptif bobot 100 biji masing-masing terlihat berbeda nyata secara ukuran dan bobotnya.

Rata-rata nilai kompetisi yang ditampilkan pada Tabel 9 terlihat bahwa pengaruh faktor perlakuan ukuran benih dari masing-masing varietas pada pengamatan 4 MST sampai dengan 10 MST, masing-masing ukuran benih tidak berbeda nyata, begitu juga pada faktor pengendalian gulma pengamatan 4 MST, masing-masing pengaruh pada perlakuan pengendalian gulma tidak berbeda nyata, akan tetapi pada pengamatan selanjutnya (6, 8 dan 10 MST) terlihat bahwa perlakuan masing-masing

berbeda nyata terhadap nilai kompetisinya, dimana pada pengamatan 6 MST perlakuan penyiangan gulma 4 MST (G6) terlihat lebih besar dari perlakuan bergulma selamanya (G5), hal ini menandakan bahwa kedelai mampu bersaing dengan gulma. Perlakuan dengan penyiangan gulma selama 6 MST (G7) dan juga penyiangan gulma 8 MST (G8) terlihat lebih tinggi, diduga pada perlakuan pengendalian atau periode penyiangan gulma pada waktu yang tepat merupakan waktu yang baik sebagai waktu periode kritis tanaman, dimana tanaman peka terhadap kompetisi dalam memperebutkan faktor tumbuh yang diperlukan dalam perkembangan dan hasil tanaman.

Pertumbuhan tanaman kedelai secara umum dipengaruhi oleh kompetisi gulma yang ditunjukkan oleh komponen hasil kedelai seperti, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji. Hubungan antara periode bersih gulma dan bergulma terhadap komponen hasil kedelai menunjukkan hubungan yang menggambarkan

semakin lama periode bersih gulma maka semakin tinggi nilai komponen hasil kedelai dan begitu pula sebaliknya. Komponen hasil kedelai pada periode bersih gulma 0-4 MST berbeda nyata dibandingkan komponen hasil dengan periode bersih gulma 0-panen sebagai kontrol, sedangkan pada periode bersih gulma 0-6 MST tidak berbeda nyata dibandingkan dengan periode bersih gulma 0-panen. Keadaan tersebut menggambarkan bahwa gulma harus dikendalikan sejak awal tanam hingga 6 MST sehingga hasilnya tidak berbeda nyata dengan kontrol (periode bersih gulma 0 - panen). Berdasarkan periode bergulma, komponen hasil kedelai pada periode bergulma 0-6 MST mulai berbeda nyata dengan kontrol (periode bersih

gulma 0 - panen), sedangkan perlakuan bergulma 0-4 MST tidak berbeda nyata kontrol (periode bersih gulma 0 - panen).

Gulma baru menurunkan hasil secara nyata jika berada di areal pertanaman kedelai selama 6 minggu sejak tanam. Pada periode bersih gulma diketahui bahwa tanaman kedelai membutuhkan pengendalian gulma selama 6 MST agar dominasi tanaman tercapai sehingga kehilangan hasil tidak nyata, tetapi jika dilihat dari periode bergulma 0-4 MST belum menurunkan hasil secara nyata jika dibandingkan dengan kontrol (periode bersih gulma 0-panen), sehingga periode kritis kedelai terhadap kompetisi gulma terjadi pada umur 0 sampai 6 MST.

Tabel 9. Nilai Kompetisi Tanaman Kedelai dan Gulma Pada Pengamatan Umur 4 MST. 6 MST. 8 MST dan 10 MST

		Pengamatan							
		4 MST		6 MST		8 MST		10 MST	
		Ukuran Benih		Ukuran Benih		Ukuran Benih		Ukuran Benih	
K1	2.35 a	K1	1.26 a	K1	1.61 a	K1	2.00 a		
K2	2.25 a	K2	1.25 a	K2	1.66 a	K2	2.02 a		
K3	2.34 a	K3	1.25 a	K3	1.69 a	K3	2.08 a		
Periode pengendalian		Periode pengendalian		Periode pengendalian		Periode pengendalian		Periode pengendalian	
G1	1.05 b	G2	1.07 b	G3	1.16 b	G4	1.00 b		
G2	1.09 b	G3	1.06 b	G4	1.17 b	G5	0.91 a		
G3	1.05 b	G4	1.03 b	G5	0.96 a	G6	1.72 b		
G4	1.00 b	G5	0.94 a	G6	2.95 c	G7	2.06 c		
G5	0.91 a	G6	1.21 c	G7	2.08 c	G8	2.88 c		
Interaksi		tn		tn		tn		tn	

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% menurut uji DMRT (Duncan)

4. Pembahasan

Pada seluruh perlakuan dan tiap pengamatan, gulma berdaun lebar yang dominan adalah *Boreria alata*, *Mimosa pudica*, *Phylanthus niruri*, dan *Ageratum conyzoides*. Gulma golongan rumput yang dominan adalah *Eleusina indica*, *Paspalum conjugatum*, *Echinochloa crus-galli* dan *Axonopus compressus*, sedangkan spesies gulma dominan dari golongan teki adalah *Cyperus* sp. Hal ini terjadi karena gulma-gulma ini berkembang biak dengan biji dan cadangan biji yang ada di dalam lahan percobaan, saat pengolahan tanah biji-biji gulma yang ada didalam tanah terangkat ke permukaan tanah dan berkembang sebagai tumbuhan baru (Pons *et al*, 1997).

Kuatnya dominasi gulma *Cyperus* sp, pada setiap perlakuan dan pengamatan karena gulma *Cyperus* sp memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi dan mampu memperbanyak diri dengan umbi serta menghasilkan biji yang banyak, selain itu gulma teki mampu tumbuh baik pada lingkungan yang kurang menguntungkan (Moenandir, 1993). Teki dapat tumbuh meluas terutama di daerah tropis kering, berkisar 1 sampai 100 m dari permukaan laut dan curah hujan antara 1500 sampai 4000⁻¹, umbi cepat bertunas 7 hari pada keadaan lembab, mampu berkecambah pada kisaran suhu 10°C sampai 40°C, dengan suhu optimal 30°C sampai 35°C (Radosevich *at al*,1997), selain itu setelah penyiangan secara manual gulma yang mati ditanam di dalam tanah tetap mempunyai peluang tumbuh dan berkembangbiak karena mempunyai adaptasi

dengan lingkungan dan mempunyai daya adaptasi yang tinggi sehingga dapat tumbuh baik, apalagi pada keadaan yang tidak tergenang (Tjitrosoedirjo *dkk.*, 1984).

Berat kering gulma tertinggi kedua (G1 sampai dengan G4) akan tetapi tidak berbeda nyata diantara sesama perlakuan lainnya terhadap kombinasi perlakuan dengan ketiga jenis varietas Grobogan, Gema dan Gepak Kuning, hal ini sesuai dengan nilai NJD yang didapat pada pengamatan 4 MST. Pada pengamatan 6 MST, dimana perlakuan bergulma selamanya (G5) memberikan angka bobot kering gulma yang berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuannya. Kombinasi perlakuan tanpa penyiangan atau G5 (bergulma) walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi (G2), G3 dan (G4), tetapi secara angka bobot kering tidak begitu jauh berbeda, hal ini terjadi karena persaingan yang terjadi diantara jenis varietas kedelai varietas Grobogan, Gema dan Gepak Kuning dengan gulma yang tumbuh pada awal fase vegetatif akan semakin hebat, hal ini sesuai dengan pendapat Sastroutomo (1990) yang mengatakan bahwa tanaman dan gulma akan selalu melakukan kompetisi baik secara abiotik maupun kimia sehingga gulma yang ada disekitar tanaman perlu dikendalikan.

Pada pengamatan 6 dan 8 MST hasil analisis statistik menunjukkan kombinasi perlakuan bergulma (G5) tidak berbeda nyata untuk semua jenis kombinasi perlakuan penyiangan dan jenis varietas kedelai, namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan (G2) dan (G1), gulma mampu tumbuh dan berkembang dengan pesat. Berat kering gulma yang ditunjukkan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa waktu kehadiran gulma yang berbeda menghasilkan bobot kering yang berbeda pula, semakin awal saat kemunculan gulma, persaingan yang terjadi juga akan semakin meningkat, sebagai kompetitor jenis-jenis gulma yang beragam memiliki kecepatan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang tinggi pula (Tjitrosoedirdjo *dkk.*, 1984).

Pada pengamatan 6, 8, dan 10 MST terlihat bahwa setiap perlakuan penyiangan berbeda nyata diantara sesama perlakuan, sementara pengaruh perlakuan jenis varietas yang berbeda secara statistik tidak signifikan. Menurut pendapat Sastroutomo (1990) perebutan unsur hara, ruang tumbuh dan cahaya terjadi pada tanaman dengan gulma karena sumber yang terbatas dengan berjalannya waktu penanaman, umur tanaman yang semakin tua akan membutuhkan sumber makanan, air, cahaya dan ruang tumbuh yang semakin besar, begitupun gulma yang membutuhkan hal yang sama.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa perlakuan penyiangan bersih gulma (G10) menghasilkan jumlah polong lebih banyak dari semua taraf penyiangan gulma yang dilakukan, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan (G9) dan (G8). Karakter jumlah polong merupakan ukuran penggunaan fotosintat nyata, bahwa varietas Grobogan lebih unggul dan lebih adaptif terhadap keberadaan gulma bila dibandingkan dengan varietas lainnya. Keberhasilan penanaman kedelai dapat dilihat dari kemampuan tanaman dalam mengatasi cekaman lingkungan dan hayati. Cekaman lingkungan mencakup kelebihan air dan naungan, sedangkan cekaman hayati yaitu gulma, serapan hama trips, penyakit empung tepung dan virus (Kasno dan Sutarman 1993).

Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Khalil (2003) *dalam* Hasanuddin *dkk.*, (2012) yang menjelaskan bahwa besarnya penurunan hasil biji kedelai berkaitan erat dengan berkurangnya jumlah polong dan bobot kering polong pertanaman masing-masing disebabkan karena terjadi persaingan antara tanaman dengan gulma akibat densitas gulma yang begitu tinggi akibat tidak disiang. Menurut hasil penelitian Hasanuddin *dkk.*, (2012) gulma yang tumbuh pada awal pertanaman sampai dengan memasuki awal fase generatif menurunkan hasil jumlah polong sebesar 1,90% dibandingkan dengan penyiangan bersih. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alfandi dan Dukat (2007) menjelaskan sifat karakteristik yang dimiliki gulma maupun tanaman budidaya akan sangat mempengaruhi derajat kompetisi dan dimodifikasi oleh adanya faktor-faktor lingkungan seperti iklim, perlakuan hama serta tanah.

Berkurangnya radiasi dengan tingginya curah hujan pada penelitian ini dan juga akibat penanangan gulma terhadap kedelai juga mengakibatkan jumlah polong ketiga varietas berkurang. Hal ini disebabkan karena terganggunya proses fotosintesis yang berakibat pada berkurangnya fotosintat yang dialokasikan untuk pembentukan polong. Katayama *et al* (1998), yang menyatakan bahwa penanangan 75% mengakibatkan jumlah polong berkurang.

Jumlah polong yang semakin rendah pada perlakuan tanpa penyiangan (G5) adalah akibat efek cekaman gulma yang ditimbulkan sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan akibatnya jumlah polong isi yang dihasilkannya juga menurun. Moenandir *dkk.*, (1993), berpendapat bahwa keadaan yang menguntungkan selama pertumbuhan vegetatif mempunyai peranan besar terhadap banyaknya polong yang dihasilkan. Hasil analisis statistik dari data Tabel 8 dapat dilihat bahwa pengaruh interaksi diantara perlakuan

ukuran benih varietas dan perlakuan pengendalian gulma terlihat secara signifikan berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT. Faktor keberadaan gulma menunjukkan pengaruh terhadap jumlah polong tanaman kedelai. Hal ini diduga karena gulma yang hadir selama pembungaan mengakibatkan jumlah bunga dan polong menurun, dengan demikian berkurangnya hasil yang disebabkan oleh menurunnya jumlah polong pertanaman (Khalil 2003).

Hasil analisis statistik yang ditampilkan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan diantara ukuran benih varietas tidak berbeda nyata, akan tetapi jumlah biji per tanaman tertinggi pada perlakuan ukuran benih varietas K3. Kemampuan tanaman kedelai dalam berkompetisi dengan gulma juga dipengaruhi oleh ukuran benih varietas. Hasil ini sesuai dengan penelitian Raihana dan William (2006) bahwa varietas sangat berpengaruh nyata terhadap hasil, panjang polong, jumlah polong, berat polong dan 100 butir biji serta hasil per hektar, dimana varietas berukuran kecil lebih sedikit jumlah bijinya dibandingkan dengan varietas lainnya. Penelitian yang juga dilakukan oleh Agus dan Sujudi (2002) terhadap pengujian adaptasi galur harapan kedelai, menunjukkan bahwa varietas willis mempunyai daya adaptasi yang cukup baik terhadap cekaman lingkungan dan gulma.

Menurut Khalil (2003) penurunan jumlah polong dan jumlah biji disebabkan karena terjadinya persaingan antar tanaman dengan meningkatnya densitas tanaman. Tanaman akan bersaing dengan tanaman sesamanya bila tanaman pada densitas tanaman yang tinggi.

Pendapat Dalimoenhte (1995) dalam Widayat (2002) menyatakan bahwa semakin rendah penekanan pertumbuhan gulma terhadap tanaman pokok, maka semakin rendah pula kemampuan kompetisi tanaman pokok terhadap gulma tersebut. Interaksi yang terjadi pada kedua perlakuan yaitu faktor ukuran benih varietas dan pengendalian gulma dipastikan bahwa gulma menekan hasil tanaman kedelai pada bobot biji pertanaman di perlakuan bergulma selama 6 MST (G2) sampai dengan perlakuan bergulma selamanya (G5).

Pengaruh interaksi yang terjadi pada Tabel 7, dapat lihat bahwa perlakuan G10 pada K1, K2 dan K3 secara signifikan berbeda nyata, akan tetapi pada perlakuan G10 tidak berbeda nyata dengan G7 sampe dengan G9 pada K1 dan K2. Pengaruh pengendalian gulma pada perlakuan penyiangan selamanya atau bersih gulma (G10) secara statistik dan angka tidak begitu signifikan berbeda dengan perlakuan penyiangan gulma selama 6 minggu

(G7), karena pengaruh gulma dalam menurunkan hasil tidak begitu nyata, diduga faktor penguasaan ruang tumbuh, cahaya, dan unsur hara tersedia dengan baik, sehingga jumlah hasil dari fotosintat yang diproduksi oleh tanaman kedelai meningkat dengan sendirinya. Peningkatan komponen hasil sehubungan dengan hal ini juga kaitannya dengan adanya *rhizobium*, sehingga terbentuknya bintil akar efektif lebih banyak, menyebabkan fiksasi N meningkat yang selanjutnya digunakan untuk membentuk khlorofil dan enzim. Peningkatan khlorofil dan enzim akan meningkatkan fotosintesis yang hasilnya sebagian untuk pertumbuhan vegetatif yang stabil, sehingga akumulasi bahan kering dalam biji juga bertambah (Suwarni *dkk*, 1998).

Perubahan hasil bobot 100 biji dari masing-masing varietas yang tidak sama dengan deskriptif bila dibandingkan dengan sumber asal kedelai dari BALITKABI, diduga karena pengaruh faktor lingkungan dan juga faktor pengendalian gulma itu sendiri. Faktor lingkungan bisa menyebabkan perubahan dari hasil, hal ini disebabkan karena perbedaan karakteristik lingkungan dan lokasi penelitian yang berbeda juga mempengaruhi ukuran dan bobot biji. Curah hujan yang tinggi pada saat penelitian di daerah Jatinangor, kemudian daerah dataran penelitian yang tinggi, juga menjadi faktor penentu. Hasil ini sesuai dengan pendapat Agus dan Sujudi (2002) yang melakukan penelitian tentang tehnik pengujian adaptasi galur harapan kedelai, bahwa kondisi tempat, waktu dan lahan dapat mempengaruhi produktivitas kedelai dan kualitas biji.

Nilai kompetisi merupakan parameter yang menggambarkan kompetisi antara tanaman kedelai dengan gulma pada luasan yang sama. Menurut Sastroutomo (1990) jumlah individu gulma bukan merupakan ukuran yang tepat bagi kompetisi, tetapi berat gulma merupakan ukuran yang lebih baik, sebab lebih tepat dalam menggambarkan jumlah sumberdaya yang dapat diserap oleh gulma sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Semakin bertambahnya umur tanaman memiliki nilai kompetisi yang makin meningkat, menunjukkan bahwa kedelai merupakan jenis tanaman Leguminosa yang memiliki kemampuan berkompetisi (*competitive ability*) yang tinggi. Kemampuan berkompetisi ini ditunjukkan oleh sifat tanaman Leguminosa seperti kacang hijau dan kedelai yang berinteraksi secara kimiawi dapat mengeluarkan alelokimia melalui akar untuk mempertahankan populasinya dalam keadaan stress lingkungan tumbuh, Umiyati (2009) dalam (Rao, 2000) mengemukakan bahwa kedelai mampu tumbuh dengan mengurangi ketersediaan nitrogen

bagi gulma sehingga nitrogen tidak tersedia bagi gulma ditandai dengan kandungan nitrogen dalam jaringan gulma menjadi rendah. Ketersediaan nitrogen yang tinggi bagi kedelai akan mengoptimalkan kegiatan fotosintesis dan menghasilkan akumulasi bahan kering yang tersimpan juga dalam biji yang akhirnya terjadi peningkatan bobot biji per petak yang semakin tinggi pula. Hasil tanaman kedelai yang meningkat merupakan refleksi kemampuan kompetisinya yang tinggi, sehingga tanaman kedelai mengalami pertumbuhan yang lebih baik dengan memanfaatkan faktor tumbuh yang ada secara maksimal sehingga distribusi fotosintat ke bagian limbung juga semakin meningkat. Gayuh dan Oetami (2009) dalam (Wicks, *et al*, 2004). Alfandi & Dukat (2007) menjelaskan bahwa sifat karakteristik yang dimiliki oleh gulma maupun tanaman budidaya akan sangat mempengaruhi derajat kompetisi dan akan dimodifikasi oleh adanya faktor-faktor tumbuh lainnya.

Penurunan hasil secara nyata ini diakibatkan oleh gulma yang dibiarkan tumbuh selama 0-6 MST (G3). Pada saat perlakuan (G3) bergulma 0-6 MST tersebut merupakan waktu dimana gulma mampu menekan pertumbuhan tanaman secara merugikan, dimana kompetisi antara gulma dengan tanaman mengakibatkan tanaman tidak dapat membentuk bagian vegetatif secara optimal yang akhirnya berpengaruh terhadap pembentukan polong dan biji. Dengan demikian saat umur 0-4 MST sampai dengan 0-6 MST dapat dikatakan sebagai periode kritis tanaman kedelai varietas Grobogan, Gema dan Gepak Kuning karena persaingan dengan gulma.

Menurut Hendrival *et al* (2014) dalam Zimdahl (2007) periode kritis tanaman terjadi pada 25% sampai 33% pertama dari siklus hidup tanaman, sedangkan Mercado (1979) menyatakan bahwa periode kritis pertanaman berkisar antara 33% sampai 50% dari umur tanaman. Hubungan antara periode bersih gulma dan bergulma terhadap hasil panen kedelai menunjukkan hubungan yang menggambarkan semakin lama periode bersih gulma maka semakin tinggi nilai hasil panen kedelai dan begitu pula sebaliknya. Moenandir (1993) mengemukakan tingkat kompetisi antara kedelai dan gulma lebih dipengaruhi oleh kepadatan dan spesies gulma.

Periode kritis tanaman kedelai akibat kompetisi gulma semakin lama periode bersih gulma maka bobot panen, tinggi tanaman, jumlah daun *trifoliata*, luas daun, biomassa tanaman serta laju tumbuh relatif kedelai akan semakin meningkat sedangkan semakin lama periode bergulma maka bobot panen, tinggi tanaman, jumlah daun dan cabang, biomassa

tajuk serta laju pertumbuhan relatif kedelai akan semakin menurun.

5. Kesimpulan

Komponen hasil kedelai pada periode bersih gulma 0-4 MST berbeda nyata dibandingkan komponen hasil dengan periode bersih gulma 0-panen sebagai kontrol, sedangkan pada periode bersih gulma 0-6 MST tidak berbeda nyata dibandingkan dengan periode bersih gulma 0-panen.

Pengaruh pengendalian gulma pada perlakuan penyiangan selamanya atau bersih gulma secara statistik dan angka tidak begitu signifikan berbeda dengan perlakuan penyiangan gulma selama 6 minggu, karena pengaruh gulma dalam menurunkan hasil tidak begitu nyata. Diduga faktor penguasaan ruang tumbuh, cahaya, dan unsur hara tersedia dengan baik, sehingga jumlah hasil dari fotosintat yang diproduksi oleh tanaman kedelai meningkat dengan sendirinya.

6. Daftar Pustaka

- Agus S, Sujudi. 2002. Tehnik Pengujian Adaptasi Galur Harapan Kedelai (*Glycine max*) dan Hijau (*Vigna radiata*. L) di Lahan Sawah. Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. *Jurnal Tehnik Pertanian*. Vol.9.
- Alfandi, Dukat. 2007. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tiga Kultivar Kedelai Terhadap Kompetisi Dengan Gulma Pada Dua Jenis Tanah. *Jurnal Agrijati*. 11(6): 121-127.
- Dew DA. 1972. An Index of Competition For Estimating Crop Loss Due to Weeds. *Canadian Journal of Agric. Sci*. 52:92-927.
- Dalimoenthe SL. 1995. Pengaruh Jenis dan Kerapatan Gulma Terhadap Persaingan Penyerapan Nitrogen dan Pertumbuhan Stevia rebaudiana Bertoni. *Jurnal Agrikultura*. 7 (2): 101-108.
- Gayuh P, Budi, Oetami DH. 2009. Kemampuan Kompetisi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max*) Terhadap Gulma Alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan Teki (*Cyperus rotund us*). *Jurnal Litbang Propinsi Jawa Tengah*. 7 (2): 127-132.
- Hasanuddin, Gina E, Safmaneli. 2012. Pengaruh Persaingan Gulma *Synedrella nodiflora* L. Gaertn. Pada Berbagai Densitas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. *Jurnal Agrista*. 16(2): 146-150.
- Hendrival, Zurrahmi W, Abdul A. 2014. Periode Kritis Tanaman Kedelai Terhadap Persaingan Gulma. *Jurnal Floratek*. 9 (6): 13-19.

- Katayama K, LU de La Crus, S Sakurai, K Osumi. 1998. Effect of Shelter Trees on Growth and yield of Soybean (*Glycine max*), Mungbean (*Vigna radiata*. L) and Corn (*Zea mays*). JARQ
- Kasno A, T Sutarman. 1997. Perbaikan Genetik Kacang Kedelai Untuk Stabilitas Hasil. (ed). Kac. Kedelai. Monograf No.9. Balai Tanaman Pangan.
- Khalil M. 2003. Komponen Hasil Tanaman Kedelai Varietas Kipas Putih Pada Berbagai Densitas Gulma dan Pemupukan. *Jurnal Eugenia*. 9(3):161-64
- Mercado, LB. 1979. Introduction to Weed Science. Southeast Asian Regional Centre for Graduate Study and Research in Agricultur (Searca), Philipines: College Laguna.
- Moenandir J. 1993. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Jakarta:Rajawali Pers.
- Nieto JH, MA Brondo, TJGonzales. 1968. Critical period of crop growth cycle for competition from weeds. *PANS (C)* 14: 159-166.
- Raihana Y, William E. 2006. Pemberian Mulsa Terhadap Tujuh Varietas Kedelai (*Glycine max*) dan Keharaan Tanah di Lahan Lebak Tengahan. *Jurnal Agronomi*. 34(3): 148-152.
- Radosevich S, J Holt, CGhersa. 1997. Weed Ecology. Implication for Management. 2ndEd. New York: Jhon Wiley and Son, Inc.
- Rao VS. 2000. Principles of weed Science. 2nd Ed. New Hamspsshire: Science Publisher Inc.
- Sastroutomo. 1993. *Ekologi Gulma*. Jakarta: Gramedia.
- Suwarni, Bambang G, Jody M. 1998. Pengaruh Herbisida Glifosat dan Legin Terhadap Perilaku Nodulasi Akar Tanaman Kacang Tanah. *Jurnal Agronomi*.(11):112
- Tjitrosoedirjo S, Utomo IH, Wiroatmodjo J. 1984. Pengelolaan Gulma Di Perkebunan. Jakarta: Gramedia.
- Uum U. 2009. *Eksplorasi Tanaman Penghasil Alelopati Untuk Berkompetisi Dengan Gulma Serta Responsnya Terhadap Populasi Bakteri Penambat Nitrogen* [Disertasi].Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Widayat, D. 2002. Kemampuan Berkompetisi Kedelai (*Glycine max*) Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Bionatura*. 4 (2): 118-128.
- Wicks, G.A., D.A.Crutchfield, O.C. Burnside, 2004. Influence of Wheat (*Triticum aestivum*) Straw Mulch and Metalachlor on (*Glycine max* (L.) Merrill) Growth and Yield. *Weed Sci*. 42 : 141-147.
- Zimdahl R.L.^b 2007. *Fundamentals of Weed Science*. 2nd Ed. London:Academic Press Elsevier.