

Pengaruh Pemberian Mulsa Jerami Dan Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuh Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*) Varietas Wilis

Tri Rahayuningsih

Abstrak

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh dari pemberian Mulsa Jerami dan pengendalian gulma secara mekanis terhadap perumbuhan dan hasil tanaman Kedelai Varietas Wilis. Percobaan ini dilaksanakan di Kelurahan Tonatan, Kecamatan Kota Ponorogo, Kabupaten Ponorogo. Lokasi percobaan mempunyai ketinggian \pm 110 meter dari permukaan laut, dengan jenis tanah gromosol dan memiliki kisaran pH tanah antara 5,6 sampai dengan 6,3. Percobaan ini menggunakan rancangan percobaan secara faktorial dalam pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor yang diulang 3 kali. Faktor pertama adalah Pemberian Mulsa Jerami (M) yang terdiri atas tiga level yaitu M_0 = tanpa pemberian Mulsa Jerami, M_1 = pemberian Mulsa Jerami sebanyak 2 ton/ha dan M_2 = pemberian Mulsa Jerami sebanyak 4 ton/ha. Faktor kedua adalah pengendalian Gulma (G) yang terdiri dari empat level yaitu G_1 = pengendalian Gulma umur 21 hari dan 42 hari setelah tanam. Parameter pengamatan yang dilakukan terdiri dari pengamatan Non Destruktif yang meliputi pengamatan pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif dan jumlah polong. Sedangkan pengamatan Destruktif meliputi berat brangkasan basah, brangkasan kering, berat biji kering, dan berat per 100 biji. Hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, jumlah polong, brangkasan basah, brangkasan kering, berat biji kering, dan berat per 100 biji. Perlakuan pemberian Mulsa Jerami 4 ton/ha memperlihatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, jumlah polong, brangkasan basah, brangkasan kering, berat biji kering, dan berat per 100 biji tertinggi. Kemudian diikuti oleh Mulsa Jerami sebanyak 2 ton/ha dan diakhiri dengan tanpa pemberian Mulsa Jerami. Perlakuan pengendalian Gulma pada umur 14 hari dan 28 hari setelah tanam (G_3) memperlihatkan nilai tertinggi pada parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, jumlah polong, berat biji brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat biji kering, dan berat per 100 biji. Kemudian diikuti dengan pengendalian Gulma pada umur 21 hari dan 42 hari setelah tanam (G_4), dilanjutkan dengan pengendalian Gulma 28 hari setelah tanam dan diakhiri dengan pengendalian Gulma pada umur 14 hari setelah tanam. Hasil tanaman Kedelai yang tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan M_2G_3 yaitu pemberian Mulsa Jerami 4 ton/ha dan hasil tertinggi sebesar 16.00 kw/ha. Sedangkan hasil terendah ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan M_0G_1 yaitu tanpa pemberian Mulsa Jerami dan pengendalian Gulma 14 hari setelah tanam, mencapai hasil sebesar 9.07 kw/ha.

Kata kunci : kedelai, mulsa, gulma, pertumbuhan dan hasil

³ Tri Rahayuningsih adalah staf pengajar Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Ponorogo

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L.) telah lama dibudidayakan sebagai tanaman palawija tradisional telah berubah dari tanaman sampingan menjadi tanaman strategis dalam ekonomi nasional. Hal ini disebabkan oleh peningkatan berbagai permintaan akan komoditas Kedelai sebagai bahan pangan pakan dan industri. Peningkatan dan berbagai permintaan Kedelai tersebut terutama didorong oleh meningkatnya industri tempe, tahu, kecap dan pakan. Bahkan dengan adanya ekspor kecap yang meningkat kebutuhan bahan mentah Kedelai akan terus meningkat dimasa yang akan datang. Peningkatan produksi dalam negeri belum dapat mengimbangi kebutuhan yang terus bertambah sehingga import Kedelai masih terus dilakukan.

Sebagai bahan makanan Kedelai banyak mengandung protein, lemak dan vitamin. Kandungan protein hasil olahan tradisional dari Kedelai seperti tahu, tempe lebih rendah, namun olahan ini lebih mudah dicerna dan paling tinggi kandunagn proteinnya sebagaimana protein nabati sangat diperlukan oleh manusia.

Keberhasilan pertanaman Kedelai sangat ditentukan oleh kemampuan mengendalikan dan mengatasi berbagai faktor biofisik lingkungan dan lingkungan ekologi secara umum, faktor yang menjadi kendala utama dalam pencapaian potensi dan tingkat produksi yang tinggi meliputi mutu benih yang rendah, cara bercocok tanam yang masih ketinggalan atau masih tradisional, gangguan berbagai hama, penyakit, gulma, kekeringan, banjir, kekahatan atau keracunan kimia tanah. Faktor sosial ekonomi turut pula menentukan partisipasi petani dalam pengembangan Kedelai, kendala tersebut bervariasi dari satu wilayah ke wilayah lain dan dari suatu musim ke musim yang lain. Kedelai merupakan tanaman taha kering, sehingga banyak mendapatkan gangguan gulma. Bila pemeliharannya kurang intensif, tanaman Kedelai akan disaingi oleh Gulma, akibatnya hasil panen akan menurun. Gulma sering kali menurunkan hasil tanaman Kedelai, karean mengadakan kompetisi memperebutkan zat hara, air dan cahaya matahari. Pengendalian yang tepat terhadap Gulma kan meningkatkan hasil pertanaman lebih baik, jika Gulma tidak dikendalikan hasil tanaman Kedelai

akan turun 10-60%. Dalam hal ini pengendalian Gulma dengan cara mekanis yaitu penyiangan dengan tenggang waktu tertentu sangat menguntungkan dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Mulsa Jerami dan saat pengendalian Gulma secara mekanis yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Kedelai varietas Wilis.

METODE PERCOBAAN

Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor yang diulang tiga kali, faktor pertama adalah Dosis Pemberian Mulsa (M), yang terdiri dari tiga level yaitu :

M₀ : Tanpa Pemberian Mulsa

M₁ : Dosis Pemberian Mulsa 2 ton/ha

M₂ : Dosis Pemberian Mulsa 4 ton/ha.

Faktor kedua adalah P, pengendalian Gulma (G) yang terdiri dari empat level yaitu :

G₁ : Pengendalian Gulma Umur 14 Hari Setelah Tanam

G₂ : Pengendalian Gulma Umur 21 Hari Setelah Tanam

G₃ : Pengendalian Gulma Umur 14 dan 28 Hari Setelah Tanam

G₄ : Pengendalian Gulma Umur 21 dan 42 Hari Setelah Tanam

Tabel 1. Macam Kombinasi Perlakuan

Dosis pemberian Mulsa	Pengendalian Gulma			
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄
M ₀	M ₀ G ₁	M ₀ G ₂	M ₀ G ₃	M ₀ G ₄
M ₁	M ₁ G ₁	M ₁ G ₂	M ₁ G ₃	M ₁ G ₄
M ₂	M ₂ G ₁	M ₂ G ₂	M ₂ G ₃	M ₂ G ₄

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis ragam tinggi tanaman menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang sangat nyata ($p = 0,01$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma pada umur pengamatan 45 dan 60 HST, sedangkan pada umur pengamatan 30 HST menunjukkan interaksi yang nyata ($p = 0,05$) dan pada umur pengamatan 15 HST menunjukkan tidak adanya interaksi terhadap tinggi tanaman. Perlakuan pemberian mulsa jerami memperlihatkan tidak adanya

pengaruh yang nyata pada umur pengamatan 15 HST, sedangkan pada umur pengamatan 30,45 dan 60 HST menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0,01$) terhadap tinggi tanaman. Pada perlakuan pengendalian gulma memperlihatkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada umur pengamatan 15 HST, pada umur pengamatan 30 HST menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($p = 0,05$) dan pada umur pengamatan 45 dan 60 HST menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0,01$) terhadap tinggi tanaman (Lampiran 1.).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada berbagai kombinasi perlakuan Pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma pada umur pengamatan 30, 45, dan 60 Hari Setelah Tanam.

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)		
	30	45	60
M ₀ G ₁	37,74 a	54,77 a	62,53 a
M ₀ G ₂	39,98 a	56,73 b	64,87 ab
M ₀ G ₃	33,91 ab	55,37 ab	65,33 ab
M ₀ G ₄	38,75 b	57,37 bc	66,83 ab
M ₁ G ₁	34,62 ab	55,63 ab	66,33 ab
M ₁ G ₂	35,53 ab	58,17 bc	63,07 a
M ₁ G ₃	36,29 ab	59,40 c	66,03 ab
M ₁ G ₄	38,37 b	56,57 ab	68,90 b
M ₂ G ₁	37,48 b	56,43 ab	64,60 ab
M ₂ G ₂	37,46 b	58,60 bc	66,67 ab
M ₂ G ₃	41,12 c	61,90 d	73,07 b
M ₂ G ₄	36,25 ab	59,07 c	72,03 b
BNT 5%	3,71	1,89	4,76

Keterangan : Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata pada uji BNT 5%

Jumlah daun

Hasil analisis ragam jumlah daun menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata ($p = 0,01$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma pada umur pengamatan 60 HST, sedangkan pada umur pengamatan 30 dan 45 HST menunjukkan adanya interaksi yang nyata ($p = 0,05$) dan pada umur pengamatan 15 HST memperlihatkan tidak adanya interaksi terhadap jumlah daun. Perlakuan pemberian mulsa jerami memperlihatkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada umur pengamatan 15 HST, dan pada umur pengamatan 30 HST menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, serta pada umur pengamatan 45 dan 60 HST menunjukkan adanya pengaruh

yang sangat nyata terhadap jumlah daun. Pada perlakuan pengendalian gulma memperlihatkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada umur pengamatan 15 hari setelah tanam, pada umur pengamatan 30 HST memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata ($p = 0,05$) dan pada umur pengamatan 45 dan 60 HST menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($p = 0,01$) terhadap jumlah daun tanaman Kedelai.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun pada berbagai kombinasi perlakuan Pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma pada umur pengamatan 30, 45, dan 60 Hari Setelah Tanam.

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)		
	30	45	60
M ₀ G ₁	16.20 a	47.00 b	53.40 b
M ₀ G ₂	16.40 ab	46.40 b	45.00 ab
M ₀ G ₃	18.87 b	49.13 bc	42.87 a
M ₀ G ₄	17.07 ab	47.60 bc	53.60 b
M ₁ G ₁	17.67 b	42.73 a	56.00 b
M ₁ G ₂	17.50 ab	44.33 ab	51.67 ab
M ₁ G ₃	17.07 ab	45.53 ab	42.87 a
M ₁ G ₄	16.93 ab	50.13 c	69.47 c
M ₂ G ₁	18.53 b	49.33 bc	68.60 c
M ₂ G ₂	17.47 ab	48.87 bc	68.80 c
M ₂ G ₃	18.60 b	51.33 c	79.87 d
M ₂ G ₄	16.73 ab	50.33 c	73.33 cd
BNT 5%	1.34	3.00	49.64

Keterangan : Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata pada uji BNT 5%

Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang sangat nyata ($p = 0,05$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma terhadap karakter jumlah cabang produktif pada umur pengamatan 80 hari setelah tanam atau satu minggu sebelum pemanenan, perlakuan pemberian mulsa jerami menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($p = 0,01$) pada umur 80 HST terhadap jumlah cabang produktif. Pada perlakuan pengendalian gulma memperlihatkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada umur pengamatan 15 hari setelah tanam, pada umur pengamatan 30 HST memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata ($p = 0,05$) terhadap jumlah cabang produktif umur pengamatan 80 HST.

Tabel 4. Menunjukkan bahwa pemberian mulsa jerami dosis 4 ton/ha dan pengendalian gulma umur 14 dan umur 28 hari setelah tanam (M₂ G₃) memberikan jumlah cabang terbanyak, kemudian diikuti oleh pengendalian gulma umur 21 dan 42 hari setelah tanam (M₂G₄), diteruskan dengan pengendalian gulma umur 21 hari setelah tanam (M₂G₂) dan diakhiri dengan pengendalian gulma umur 14 hari setelah tanam (M₂G₁). Bila pada pemberian mulsa jerami dengan dosis 2 ton/ha, jumlah cabang yang terbanyak dicapai oleh pengendalian gulma pada umur 21 HST (M₁G₂), berikutnya adalah pengendalian gulma umur 21 dan 42 HST (M₁G₄), selanjutnya pengendalian gulma umur 14 dan 28 hari setelah tanam (M₁G₃) dan diakhiri dengan pengendalian gulma umur 14 HST (M₁G₁),.

Sedangkan untuk perlakuan tanpa pemberian mulsa jerami, jumlah cabang tanaman produktif yang terbanyak dicapai pada pengendalian gulam umur 21 (M₀G₂), kemudian diikuti oleh pengendalian gulma umur 14 dan 28 HST (M₀G₃), selanjutnya adalah pengendalian gulma umur 21 dan 42 HST (M₀G₄) dan terakhir adalah pengendalian gulma umur 14 hari setelah tanam (M₀G₁).

Tabel 4. Rata-rata jumlah cabang produktif pertanaman pada berbagai kombinasi perlakuan Pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma pada umur pengamatan 80 Hari Setelah Tanam.

Perlakuan	Jumlah cabang produktif
M ₀ G ₁	4.37 a
M ₀ G ₂	4.88 bc
M ₀ G ₃	4.54 ab
M ₀ G ₄	4.40 a
M ₁ G ₁	4.79 b
M ₁ G ₂	5.15 bc
M ₁ G ₃	4.19 bc
M ₁ G ₄	5.11 bc
M ₂ G ₁	5.03 bc
M ₂ G ₂	5.05 bc
M ₂ G ₃	5.57 c
M ₂ G ₄	5.23 c
BNT 5%	0.39

Keterangan : Keterangan : Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata pada uji BNT 5%

Jumlah Polong

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata ($p = 0,01$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma terhadap jumlah polong pada umur pengamatan 80 hari setelah tanam atau satu minggu sebelum panen. Perlakuan pemberian mulsa jerami menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($p = 0.05$) pada umur pengamatan 80 HST terhadap jumlah polong. Pada perlakuan pengendalian gulma memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) terhadap jumlah polong Kedelai pada umur pengamatan 80 hari setelah tanam .

Tabel 5. Rata-rata jumlah polong pada berbagai kombinasi perlakuan Pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma pada umur pengamatan 80 Hari Setelah Tanam.

Perlakuan	Jumlah Polong
M ₀ G ₁	52.13 a
M ₀ G ₂	53.87 a
M ₀ G ₃	57.00 ab
M ₀ G ₄	60.27 bc
M ₁ G ₁	58.13 b
M ₁ G ₂	59.73 bc
M ₁ G ₃	62.20 c
M ₁ G ₄	63.07 c
M ₂ G ₁	58.53 b
M ₂ G ₂	59.90 bc
M ₂ G ₃	69.00 d
M ₂ G ₄	61.07 bc
BNT 5%	3.87

Keterangan : Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata pada uji BNT 5%.

Berat Brangkasan Basah

Analisis ragam menunjukkan hasil bahwa terdapat interaksi yang sangat nyata ($p = 0,01$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma pada tanaman Kedelai terhadap karakter berat brangkasan basah pada umur pengamatan 88 hari setelah tanam atau bersamaan dengan waktu pemanenan.

Tabel 5. Rata-rata berat brangkasan basah (gram) pada berbagai kombinasi perlakuan Pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma pada umur pengamatan 88 Hari Setelah Tanam.

Perlakuan	Jumlah Brangkasan Basah (gram)
M ₀ G ₁	34.28 a
M ₀ G ₂	45.20 ab
M ₀ G ₃	43,28 a
M ₀ G ₄	55.20 bc
M ₁ G ₁	49.55 b
M ₁ G ₂	54.85bc
M ₁ G ₃	58.01 cd
M ₁ G ₄	56.06 cd
M ₂ G ₁	60.68 d
M ₂ G ₂	59.14 cd
M ₂ G ₃	64.42 d
M ₂ G ₄	49.99 bc
BNT 5%	5.47

Keterangan : Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata pada uji BNT 5%

Perlakuan pemberian mulsa jerami pada tanaman Kedelai menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) terhadap karakter berat brangkasan basah pada umur pengamatan 88 hari setelah tanam. Demikian pula dengan perlakuan pengendalian gulma memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) terhadap berat brangkasan basah tanaman Kedelai.

Berat Brangkasan Kering

Hasil analisis ragam dari berat brangkasan kering menunjukkan bahwa adanya interaksi yang nyata ($p = 0,05$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dengan perlakuan pengendalian gulma terhadap berat brangkasan kering tanaman Kedelai pada umur pengamatan 98 hari setelah tanam atau sepuluh hari setelah pemanenan dan telah mengalami proses pengeringan dibawah terik sinar matahari. Perlakuan pemberian mulsa jerami pada tanaman Kedelai memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) terhadap karakter berat brangkasan kering tanaman saat pengamatan sepuluh hari setelah pemanenan dan telah mengalami proses penjemuran atau pengerinagn. Demikian pula dengan perlakuan pengendalian gulma pada tanaman Kedelai memperlihatkan adanya pengaruh

yang sangat nyata ($p = 0.01$) terhadap parameter pengamatan berat brangkasan kering tanaman Kedelai.

Tabel 7. Rata-rata berat brangkasan kering (gram) pada berbagai kombinasi perlakuan Pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma pada umur pengamatan 98 Hari Setelah Tanam atau Sepuluh Hari Setelah Pemanenan dan Proses Penjemuran.

Perlakuan	Rata-rata berat brangkasan kering (gram)
M ₀ G ₁	17.20 ab
M ₀ G ₂	16.21 a
M ₀ G ₃	16.50 ab
M ₀ G ₄	18.30 c
M ₁ G ₁	16.73 ab
M ₁ G ₂	17.96 ab
M ₁ G ₃	18.60 b
M ₁ G ₄	18.71 b
M ₂ G ₁	20.72 c
M ₂ G ₂	21.43 cd
M ₂ G ₃	24.96 e
M ₂ G ₄	22.95 d
BNT 5%	1.85

Keterangan : Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata pada uji BNT 5%

Sedangkan untuk perlakuan tanpa pemberian mulsa jerami terdapat karakter berat brangkasan kering yang menunjukkan berat tertinggi adalah pengendalian gulma umur 21 dan 42 hari setelah tanam (M₀G₁), lalu pengendalian gulma umur 14 dan 28 hari setelah tanam (M₀G₃) dan terakhir adalah pengendalian gulma pada umur 21 hari setelah tanam (M₀G₂).

Berat Biji Kering Pertanaman

Dari analisis ragam berat biji kering menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang sangat nyata ($p = 0,01$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma terdapat berat biji kering setelah pengupasan polong dan pembijian hingga kadar air biji dibawah 4%. Perlakuan pemberian mulsa jerami memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) terhadap berat biji kering tanaman Kedelai setelah pembijian. Demikian pula dengan perlakuan pengendalian gulma memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) terhadap berat biji kering tanaman setelah dilakukan pembijian hingga kadar air dibawah 14 % .

Tabel 8. Rata-rata berat biji kering pertanaman (gram) pada berbagai kombinasi perlakuan Pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma pada proses pembijian hingga kadar air biji dibawah 14%

Perlakuan	Berat Biji Kering Pertanaman (gram)
M ₀ G ₁	5.93 a
M ₀ G ₂	7.13 b
M ₀ G ₃	5.67 a
M ₀ G ₄	7.67 bc
M ₁ G ₁	7.13 b
M ₁ G ₂	8.27 c
M ₁ G ₃	8.27 c
M ₁ G ₄	8.40 c
M ₂ G ₁	7.47 bc
M ₂ G ₂	8.20 c
M ₂ G ₃	10.00 d
M ₂ G ₄	8.87 c
BNT 5%	0.85

Keterangan : Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata pada uji BNT 5%

Berat Per 100 Biji

Hasil analisis ragam memperlihatkan adanya interaksi yang nyata ($p = 0,05$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma pada tanaman Kedelai terdapat parameter pengamatan per 100 biji tanaman Kedelai. Untuk perlakuan pemberian mulsa jerami menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) terhadap karakter berat biji per 100 butir Kedelai. Sedangkan untuk perlakuan pengendalian gulma tanaman Kedelai juga menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) terdapat berat per 100 biji Kedelai saat bersamaan dengan proses pembijian atau satu minggu setelah proses pengeringan di bawah terik sinar matahari hingga kadar air pada biji tanaman di bawah 14 % .

Sedangkan untuk perlakuan tanpa pemberian mulsa jerami pada tanaman Kedelai yang menunjukkan hasil terbaik adalah pengendalian gulma umur 21 dan 42 hari setelah tanam (M₀G₄), diteruskan oleh pengendalian gulma umur 14 dan 28 hari setelah (M₀G₃) kemudian diikuti dengan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma umur 21 hari setelah tanam, dan diakhiri oleh pengendalian gulma pada umur 14 hari setelah tanam (M₀G₁).

Tabel 8. Rata-rata berat per 100 biji (gram) pada berbagai kombinasi perlakuan Pemberian Mulsa Jerami dan Pengendalian Gulma pada proses pembijian hingga kadar air biji dibawah 14%

Perlakuan	Berat Per 100 Biji (gram)
M ₀ G ₁	4.83 a
M ₀ G ₂	5.62 ab
M ₀ G ₃	6.72 b
M ₀ G ₄	7.14 b
M ₁ G ₁	6.63 b
M ₁ G ₂	7.27 b
M ₁ G ₃	7.18 b
M ₁ G ₄	7.45 b
M ₂ G ₁	7.57 bc
M ₂ G ₂	8.11 c
M ₂ G ₃	8.60 c
M ₂ G ₄	7.26 b
BNT 5%	1.12

Keterangan : Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf pada kolom yang sama tidak berpengaruh nyata pada uji BNT 5%

Pembahasan

Tinggi Tanaman

Adanya interaksi yang sangat nyata ($p = 0.01$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulam pada umur pengamatan 30 dan 45 HST, sedangkan pada umur pengamatan 60 HST terjadi interaksi yang nyata ($p = 0.05$) terhadap karakter tinggi tanman. Pada tabel 2 juga diperhatikan bahwa kombinasi perlakuan M₂G₃ menghasilkan tinggi tanaman dan kombinasi perlakuan M₀G₁ menghasilkan tinggi tanaman terendah. Hal ini diperkirakan bahwa pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma pada tanaman Kedelai akan memelihara temperatur tanah dan kelembabannya serta terpeliharanya kandungan bahan organik yang terdapat didalam tanah. Disamping itu memperkecil terjadinya kompetisi antar tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara dalam tanah, air, cahaya dan CO₂ pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Lamina (1989) yang menyatakan bahwa pemberian mulsa pada tanaman Kedelai sangat dianjurkan, karena selain dapat menambah kesuburan tanah baik secara fisik (terutama dalam menjaga kelembaban tanah). Sedangkan menurut Pang (1958) bahwa pengaruh atas tanah terhadap

pemberian mulsa jeram, menjaga tanah pada lapisan atas tidak menjadi padat karena tanah subur, yang sangat berguna bagi pertumbuhan tanaman budidaya.

Sedangkan menurut Hardjadi (1979) mengatakan bahwa karbohidrat sebagai hasil dari proses fotosintesis ini pada fase pertumbuhan vegetatif digunakan sebagian besar untuk pembelahan sel, perpanjangan sel dan tahap pertama dari diferensiasi sel. Pengendalian gulma pada pertumbuhan tanaman Kedelai sangat dianjurkan karena tanaman Kedelai termasuk tanaman yang membutuhkan banyak sinar matahari (Anonymous, 1990). Oleh karena itu proteksi bagi Kedelai tidak mutlak adanya, bahkan sebaliknya Kedelai menghendaki areal yang terbuka sepanjang hari. Sinar matahari sangat dibutuhkan sebagai perangsangan pertumbuhan tanaman.

Menurut Tjitrosoedirdjo et al (1984) mengatakan bahwa tanaman yang dibudidayakan pada lahan sawah atau ladang maka mudah terpengaruh oleh gulma, terutama sewaktu masih muda. Apabila pengendalian gulma diabaikan sama sekali, maka kemungkinan besar usaha tanaman tersebut akan mengalami kerugian total. Pengendalian gulma yang tidak cukup hanya pada awal pertumbuhan tanaman akan memperlambat dan memperpanjang masa sebelum panen.

Jumlah Daun

Adanya interaksi yang sangat nyata ($p = 0.01$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma pada umur pengamatan 45 dan 60 HST, sedangkan pada umur pengamatan 30 hari setelah tanam terjadi interaksi yang nyata ($p = 0.05$) terhadap parameter jumlah daun. Pada tabel 3 dikemukakan bahwa kombinasi perlakuan M_2G_3 menghasilkan jumlah daun terbanyak dan jumlah daun paling sedikit ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan M_0G_1 . Hal ini juga dikarenakan adanya perbedaan pemberian dosis mulsa jerami dan banyaknya frekuensi pengendalian gulma pada umur tertentu yang menyebabkan tanaman pengganggu tidak berkesempatan tumbuh, sebaliknya mengakibatkan pertumbuhan daun sangat subur dan jumlahnya banyak. Menurut Lamina (1989) menjelaskan bahwa pengendalian gulma akan lebih efisien jika dilakukan dengan mengkombinasikan dari beberapa pengendalian gulma yang dapat

dikombinasikan dengan pemberian mulsa jerami merupakan salah satu cara efektif dalam menekan pertumbuhan serta populasi gulma. Ditambah oleh Moenandir (1990) pembubuhan mulsa berguna untuk menghalangi sampainya cahaya matahari pada gulma dan menghalangi pertumbuhan gulma bagian atas, maka selapis bahan mulsa yang ditutupkan di atas, maka selapis bahan mulsa yang ditutupkan di atas gulma akan sangat berhasil, sehingga daun dalam melakukan aktifitasnya dapat berjalan dengan sebaik-baiknya tanpa adanya tanaman penghalangnya.

Menurut Purwawidodo (1983) bahwa pemberian mulsa jerami pada tanaman Kedelai akan mampu meningkatkan kadar unsur hara berupa karbon dan nitrogen setelah jerami mengalami proses pelapukan dan nisbah C/N yang akan mempengaruhi kecepatan pelapukannya. Dengan kata lain, permulsaan akan mengurangi waktu nitrogen termobilisasi oleh jasad renik tanah sehingga penyediaan N akan terjamin sepanjang waktu. Tanah akan menjadi subur, apabila terjadi persenyawaan antara tanah dengan unsur N yang banyak terdapat di udara, kemudian berkontaminasi langsung dengan tanah melalui pori-pori tanah yang gembur kemudian unsur N diikat oleh bintil-bintil akar menjadi suatu senyawa yang sangat dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan fisiknya diantaranya pertumbuhan akar, batang dan daun (Anonymos, 1989).

Jumlah Cabang

Pengamatan parameter jumlah cabang yang produktif memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) antara pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulam pada umur pengamatan 80 hari seatau satu minggu sebelum panen. Hal ini diduga bahwa dengan perlakuan pemberian mulsa jerami pada tanaman Kedelai akan menambah temperatur tanah dan kelembabannya agar tetap konstan, dimana keadaan yang seperti ini akan sangat efektif untuk memepertahankan keadaan bahan organik yang berguna bagi kelangsungan hidup tanaman Kedelai baik pada fase pertumbuhan vegetatif maupun masa pertumbuhan generatif. Demikian pula dengan pengendalian gulma akan mendorong perkembangan akar tanaman di dalam tanah akan mendorong

perkembangan akar tanaman didalam tanah akan leluasa dalam menyerap unsur hara yang diperlakukannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwowidodo (1983) yang mengatakan bahwa pada umumnya praktek pemulsaan dilakukan untuk memperoleh satu atau beberapa keuntungan yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah yang nantinya akan mempengaruhi produktivitas tanah, pemulsaan juga bertujuan melindungi agregat-agregat tanah dari daya rusak butir hujan, meningkatkan penyerapan air oleh tanah, mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan dan memelihara kandungan bahan organik tanah serta mengendalikan pertumbuhan tanaman pengganggu. Ditambah oleh Ardjasa dan Bangun (1988) bahwa penggunaan mulsa jerami sangat menguntungkan tanaman karena dapat menjaga kelembaban gulma berikutnya. Sedangkan menurut Heroetdji (1988) bahwa pembersihan lahan dari gulma atau weed yang merupakan tumbuhan pengganggu tanaman pokok, dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman. Pengendalian gulma dengan cara penyiangan ini dalam beberapa hal lebih efektif, walaupun dibutuhkan tenaga yang lebih besar. Jika menurut Moenandir (1990), bahwa gulma dengan tanaman budidaya yang tumbuh berdekatan dan bersamaan akan saling mengadakan persaingan, gangguan tersebut hanya terjadi pada saat pertumbuhan dan hasil akhir. Dapat dikatakan gulma tidak harus dikendalikan pada seluruh siklus hidup tanaman. Paling sedikit peniadaan gulma disekitar tanaman ialah pada saat periode kritis, sehingga pengendalian gulma pada budidaya tanaman dapat lebih efektif dan efisien. Hampir semua komunitas tumbuhan mengalami persaingan untuk cahaya. Hal ini terjadi karena daun dari masing-masing tumbuhan saling menutup satu dengan yang lainnya. Intensitas cahaya yang diserap oleh tumbuhan yang kenaungan menjadi kecil merupakan sebagian kecil dari intensitas keseluruhan. Hal ini seperti ini dapat diduga bahwa semakin banyak daun tanaman Kedelai yang terbentuk maka akan semakin banyak pula jumlah cabang produktif yang terbentuk sebagai penyangga daun yang dihasilkan.

Jumlah Polong

Dari hasil pengamatan jumlah polong tanaman Kedelai memperlihatkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p = 0.01$) antara pemberian mulsa jerami dan

pengendalian gulam pada umur pengamatan 80 hari setelah tanam atau satu minggu sebelum pemanenan. Hal ini diperkirakan dalam masa pertumbuhan awalnya suhu dan lamanya penyinaran dapat berjalan dengan baik sehingga proses fotosintesis tidak mengalami suatu hambatan yang berarti sehingga hasil asimilasi dapat dipertahankan yang akan mempengaruhi pembentukan jumlah polong tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Lamina (1989) yang mengatakan bahwa jumlah bunga yang terbentuk pada ketiak daun beraneka ragam tergantung kultivar dan lingkungan tumbuh tanaman. Karena pembangunan sangat dipengaruhi oleh lama penyinaran melebihi batas kritis yakni sekitar 15 jam. Pengendalian gulma sangat menentukan banyak tidaknya jumlah polong yang terbentuk, hal ini karena pengaruh kompetisi dalam mendapatkan cahaya matahari untuk membantu proses fotosintesis. Dan ini sesuai dengan pendapat dari Sumarno (1990) yang mengatakan bahwa akibat berkompetisi dalam mendapatkan cahaya matahari ruas tanaman menjadi lebih ramping, batang lebih tinggi, tanaman mudah rebah dan polong yang terbentuk tidak terlalu banyak. Pemberian mulsa jerami sebanyak 4 ton/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman dibandingkan dengan pemberian mulsa jerami 2 ton/ha dan tanpa pemberian mulsa jerami. Seperti yang dikemukakan oleh Purwowidodo (1963) bahwa pemberian mulsa jerami memungkinkan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah dan hal ini tentu sangat menguntungkan bagi pertumbuhan pertanaman. Ditambah oleh LAL dan Prihal dkk. (1979) yang mengatakan perbedaan suhu harian antara tanah yang diberikan mulsa tanpa mulsa mencapai 8^o dan 10^o C berturut-turut pada kedalaman 10 dan 20 cm. Penurunan suhu tanah di daerah tropika merupakan salah satu faktor penyebab peningkatan hasil produksi Kedelai. Pemberian mulsa jerami menurut Marwan et al (1990) dapat meningkatkan jumlah polong yang terbentuk dan mampu meningkatkan hasil sampai 30% sebagai akibat dari penekanan pertumbuhan gulma, serangan lalat kacang, dan penguapan air tanah serta memperlambat proses pengerasan dan peretakan tanah

Berat Brangkasan Basah

Adanya interaksi yang sangat nyata ($p = 0.01$) antara pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma terhadap parameter berat brangkasan pada umur 88 hari setelah tanam atau bersamaan dengan saat panen. Hal ini diduga karena pemberian mulsa jerami disamping berfungsi sebagai penurun suhu tanah didaerah tropika guna menggiatkan pertumbuhan dan mempercepat pertumbuhan tanaman tersebut, diduga mampu memelihara produktivitas tanah lebih baik. Dan diperkirakan bahwa pengendalian gulma mampu menekan sekecil mungkin persaingan antara tanaman Kedelai dan gulma terhadap cahaya, air dan nutrisi. Sedangkan persaingan untuk ruang, CO_2 dan lainnya sedikit saja disinggung. Hal ini sesuai dengan pendapat Rinsema (1989) yang mengatakan bahwa berat brangkasan basah sangat dipengaruhi oleh adanya pertumbuhan vegetatif yang optimum karena ditunjang oleh berbagai unsur-unsur yang mendukungnya diantaranya unsur N yang sangat diperlukan oleh tanaman Kedelai tersebut. Ditambah oleh Suprpto (1990) bahwa sewaktu masih muda untuk mendapatkan cukup N sewaktu bakteri bintil akar belum aktif sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama sifat fisik, kimia dan biologi tanah disamping kelembaban dan suhu tanah. Menurut Lamina (1989) bahwa bakteri *Rhizobium* sangat memerlukan makanan hasil fotosintesa tanaman Kedelai. Sedangkan *Rhizobium* merupakan syarat utama untuk menjamin terbentuknya bintil-bintil akar yang efektif, hal ini dapat dicapai jika faktor-faktor dalam tanah dan lingkungan turut mendukung.

Berat Brangkasan Kering

Hasil pengamatan menunjukkan adanya interaksi yang nyata ($p = 0.05$) antara pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma terhadap karakter berat brangkasan kering pada umur 98 hari setelah tanam atau sepuluh hari setelah pemanenan dan mengalami poses penjemuran. Hal ini diduga karena terdapat perbedaan dosis pemberian mulsa jerami interval pelaksanaan dari pengendalian gulma yang dilakukan pada tanaman Kedelai, dimana terlihat bahwa kombinasi perlakuan M_2G_3 menghasilkan berat brangkasan kering tertinggi dan kombinasi perlakuan M_0G_2 menghasilkan nilai berat brangkasn kering terendah. Hal tersebut

sangat erta berhubungan dengan kemampuan masing-masing tanaman untuk mengambil unsur-unsur hara yang tersedia dalam tanah dan hal itu juga bisa karena pengaruh berat brangkasan kering, begitu pula dengan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif dan jumlah polong juga akan sangat berpengaruh terhadap berat brangkasan kering tanaman tersebut.

Menurut Hardjadi (1979) bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan generatif tanaman tersebut, karena pada berat brangkasan kering merupakan bahan organik yang hidup dan terdapat dalam bentuk biomasa itu sendiri merupakan pencerminan dari penangkapan energi oleh tanaman dalam proses fotosintesis sehingga dengan semakin meningkatnya berat dari brangkasan kering menunjukkan pertumbuhan generatif yang didukung oleh pertumbuhan vegetatif yang berjalan dengan baik. Sedangkan menurut Moenandir (1990) mengatakan bahwa dalam peristiwa fotosintesis berperan pada berat brangkasan kering karena merupakan proses fisiologi dalam tubuh tanaman dan salah satu faktornya yaitu CO₂ sangat penting keberadaannya, untuk menjaga kelancaran laju proses tersebut, kadar CO₂ hendaknya dalam jumlah yang tepat, ini penting pada keadaan kanopy yang rimbun, apa lagi bila sekitar tumbuhan pokok penuh dengan gulma jelas dapat menurunkan berat kering tanaman budidaya.

Berat Biji Kering Petanaman

Hasil pengamatan menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata ($p = 0.01$) antara pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma terhadap parameter berat biji kering setelah mengalami proses pengupasan polong dan pembijian hingga kadar air biji di bawah 14%. Hal ini diperkirakan karena terdapat perbedaan dosis pemberian mulsa jerami interval dari pengendalian gulma yang dilakukan pada tanaman Kedelai, dimana terlihat bahwa kombinasi perlakuan M₂G₃ menghasilkan berat biji kering petanaman terberat dan kombinasi perlakuan M₀G₁ menghasilkan nilai berat biji kering petanaman terendah. Hal tersebut sangat erta berhubungan dengan kemampuan masing-masing tanaman untuk mengambil unsur-unsur hara yang tersedia dalam tanah. Penambahan mulsa jerami akan meningkatkan kadar hara yang dapat diambil sebagai akibat dari

perbaiki kelembaban dan temperatur tanah. Pengendalian gulma dengan pembumbuhan dan mencabuti tanaman pengganggu maka struktur tanah dapat diperbaiki dan struktur tanah tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman budidaya.

Menurut Somoatmadja (1985) mengatakan bahwa cahaya matahari berperan dalam proses fisiologis, pertumbuhan serta perkembangan tanaman budidaya. Intensitas cahaya dan lama pencahayaan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman Kedelai. Fotosintesis terutama terjadi di daun, kemudian fotosintesis ditranslokasi keseluruh bagian tanaman, pada akhir pembungaan, dengan berhentinya pertumbuhan vegetatif menyebabkan terjadinya penimbunan karbohidrat pada batang tanaman Kedelai yang kemudian digunakan untuk pengisian polong, bobot kering biji pertanaman meningkat perlahan-lahan setelah peristiwa pembungaan. Ditambahkan pula oleh Tjitrosoedirjo Et. Al (1984) bahwa gulma termasuk salah satu komponen jasad pengganggu yang dapat menurunkan produksi suatu tanaman budidaya, seperti juga pengaruh penyakit dan hama tanaman.

Berat Per 100 biji

Hasil pengamatan menunjukkan adanya interaksi yang nyata ($p = 0.05$) antara perlakuan pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma terhadap karakter berat per 100 biji saat bersamaan dengan proses pembijian atau satu minggu setelah proses pengeringan dibawah 14%. Hal ini diduga dengan perlakuan penyiangan maka gulma akan berkurang dan persaingan dengan faktor pertumbuhan semakin kecil. Penyerapan unsur hara oleh akar tanaman mencukupi. Dengan adanya penambahan mulsa jerami maka tanah akan dapat tambahan unsur K yang sangat diperlukan oleh tanaman untuk memperbaiki kualitas hasil. Menurut Pang (1958) hancurnya jerami kan menambahkan unsur hara di dalam tanah. Tambahan K sebesar 0.86 m.e. sudah merupakan 143% dari kadar hara rata-rata unsur K dibandingkan dengan tanah yang tanpa diberi mulsa. Ditambahkan pula oleh Sumarno (1991) Kedelai merupakan tanaman tanah kering yang habitusnya pendek, sehingga gulma merupakan pesaing berat. Tanpa penyiangan, penurunan hasil dapat mencapai antara 10 – 50%. Dengan jarak

tanam rapat, seperti 20 x 20 cm, pertumbuhan gulma dapat ditekan apabila daun tanaman Kedelai telah menaungi permukaan tanah.

Pada tabel 9 diperlihatkan bahwa kombinasi perlakuan M2G3 memberikan berat per 100 biji Kedelai terbesar. Hal ini diperkirakan karena pada waktu fase pertumbuhan vegetatif tanaman akan menunjukkan adanya pertumbuhan yang optimal bahkan cenderung lebih tinggi, sehingga unsur hara yang dimobilisasikan pada fase pertumbuhan generatif tersedia dalam jumlah yang cukup bahkan bisa terlalu berlebihan. Sebaliknya rendahnya berat per 100 biji Kedelai pada kombinasi perlakuan M0G1 ini diperkirakan juga karena tanaman sejak pada fase pertumbuhan vegetatif menunjukkan fase pertumbuhan generatif zat-zat yang dimobilisasi menjadi kurang efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjadi (1979) yang mengatakan bahwa pada fase pertumbuhan vegetatif merupakan pendukung dalam fase pertumbuhan generatif.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara pemberian mulsa jerami dan pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Kedelai pada berbagai umur pengamatan terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, jumlah polong, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat biji kering per tanaman dan berat per 100 biji Kedelai. Pemberian berbagai macam dosis mulsa jerami terdapat pertumbuhan dan hasil tanaman Kedelai pada berbagai umur pengamatan memberikan pengaruh yang sangat nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, jumlah polong, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat biji kering per tanaman dan berat per 100 biji Kedelai. Sedangkan pada umur pengamatan 30 HST memberikan pengaruh yang nyata pada variabel jumlah daun dan jumlah polong. Perlakuan pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Kedelai pada berbagai umur pengamatan memberikan pengaruh yang sangat nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produktif, jumlah polong, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat biji kering pertanaman dan berat per 100 biji. Sedangkan pada umur pengamatan 30 HST memberikan pengaruh

yang nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun. Secara umum perlakuan pemberian mulsa jerami dengan dosis 4 ton/ha dan pengendalian gulma umur 14 dan 38 hari setelah tanam (M₂G₃) dapat memberikan pengaruh yang terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman Kedelai pada saat seminggu setelah pemanenan dan kadar air biji Kedelai di bawah 14 %. Dengan besar hasil per M²nya adalah 160 gram atau 0,160 kg/m² sehingga jumlah hasil dalam tiap hektarnya adalah 16 Kuintal, dan produksi terendah dicapai oleh perlakuan tanpa mulsa jerami dan pengendalian gulma umur 14 HST (M₀G₁) dengan hasil biji kering per tanaman 5,93 gram atau 9.49 Kuintal.

Pemanfaatan mulsa jerami sebagai penutup tanah sangat dianjurkan untuk meningkatkan hasil-hasil tanaman pertanian disesuaikan dengan dosis yang diperlukan. Dalam usaha mengembangkan dan menaikkan hasil tanaman Kedelai diperlukan pemeliharaan yang intensif dan pengendalian gulma secara mekanis sebanyak 2 kali selama pertumbuhan tanaman Kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1987. Kedelai. Penerbit kanisius, Yogyakarta. p. 11-64.
- . 1985. Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. p. 311-354.
- Ardjasa, Wayan Sabe dan Pirman Bangun. 1988. Pengendalian Gulma Pada Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor. p.357-366.
- Hardjadi, Sri Setyati. 1979. Pengantar agronomi. Penerbit. PT. Gramedia, Jakarta. p. 100-109.
- Heroetadji, Hoesni. 1988. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman. Jurusan Hama dan penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang. p. 16.
- Lamina. 1989. Kedelai dan Pengembangannya. Penerbit CV. Simplex, Jakarta. p. 19-121.
- Manwan. Ibrahim, Sumarno, A. Syarifudin Karama, Achmad M. Fagi. 1990. Tehnologi Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia. Pusat

- Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor. p. 1-21.
- Moenandir, Jody. 1990. Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma. Penerbit. CV. Rajawali, Jakarta. p. 5-31.
- . 1988. Persaingan Tanaman Budidaya Dengan Gulma. Penerbit. CV. Rajawali, Jakarta. p. 5-90.
- Pang, Ong An. 1985. Tentang Berbagai Sistem Mulch. Menara perkebunan, Jember. p. 117-121..
- . 1958. Pengaruh Mulch Atas Berbagai Faktor Pertumbuhan. Menara Perkebunan, Jember. p. 268.
- Purwowidodo . 1983. Tehnologi Mulsa. Dewaruci Press, Jakarta. p. 86-151.
- Riensema, W.T. 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Diterjemahkan oleh HM. Saleh. Bharata Karya Aksara, Jakarta. p. 1-99.
- Rismunandar. 1983. Bertanam Kedelai. Penerbit Terate, Bandung. p. 10-12.
- Samsudin, U,S dan D.S. djakamihardja. 1985. Budidaya Kedelai, Penerbit CV. Pustaka Buana, Bandung. p. 7-36.
- Sumarno dan Harnoto. 1983. Kedelai dan Cara Bercocok Tanamnya. Buletin Teknik No. 6. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. p. 2-39.
- Sumarno. 1991. Kedelai dan Cara Budidayanya. Penerbit CV. Yasaguna, Jakarta. p. 14-83.
- Suprpto, HS. 1990. Bertanam Kedelai. Penerbit PT. Penebar Swadaya, Jakarta. p. 3-59.
- Suwardjo, A. Abdurrachman dan sutono. 1984. Pemberitaan Penelitian tanah dan Pupu. Pusat Penelitian Tanah. Bllettin Informasi pertanian, Bogor. p. 357.
- Somoatmodjo, Sadikin. 1985. Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. p. 357.
- Tjitrosoedirdjo, soekisman, Is Hidayat Utomo, Joedojono Wiroatmodjo. 1984. Pengelolaan Gulma di Perkebunan. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta. p. 47-51.