II. TINJAUAN PUSTAKA

A. GULMA

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada suatu tempat yang pertumbuhannya tidak diinginkan, biasanya pada tempat dimana tumbuhan lain diharapkan tumbuh (Tjitrosoedirdjo, Utomo dan Wiroatmodjo., 1984). Definisi ekologi gulma menurut Sastroutomo (1990) adalah tumbuhan pioner dari suksesi sekunder terutama pada lahan pertanian, atau lebih tepat lagi jika gulma didefinisikan sebagai tumbuhan yang telah beradaptasi dengan habitat buatan dan menimbulkan gangguan terhadap aktifitas manusia.

Menurut Tjitrosoedirdjo, dkk., (1984), dalam penelitian pengendalian, gulma dapat dikelompokkan secara sederhana menurut keadaan morfologinya dan secara umum dibagi menurut golongan rerumputan (grasses), berdaun lebar (broad leaf) dan teki-tekian (sedges).

a. Golongan rerumputan adalah anggota Gramineae (Poaceae). Tumbuhan ini biasanya bervariasi ukurannya, tegak atau menjalar, tumbuhan setahun atau tahunan. Batangnya terbagi menjadi ruas dengan buku-buku yang terdapat antar ruas. Daun terdiri dari dua bagian, yaitu pelepah daun dan helaian daun.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

b. Golongan teki-tekian adalah anggota keluarga dari Cyperaceae. Mirip dengan golongan rerumputan tetapi batangnya berbentuk segitiga, tidak mempunyai umbi atau rimpang di dalam tanah.

c. Golongan gulma berdaun lebar pada umumnya adalah tumbuhan berkeping dua (dikotil) dan beberapa adalah tumbuhan berkeping satu (monokotil) dengan daun lebar.

1. **Perkembangbiakan Gulma**

Perkembangbiakan gulma ditinjau dari segi mekanisme perkembangbiakannya adalah sangat efisien, dan bila diperhatikan jauh lebih efisien dari tanaman budidaya yang diusahakan. Hal ini dikarenakan sifat efisiensi telah di dapat dari seleksi alam dan adanya penyesuaian ekologis.

Gulma dapat berkembang biak secara generatif (biji) maupun secara vegetatif. Secara umum gulma semusim berkembang biak melalui biji sedangkan gulma tahunan perkembangbiakannya lebih efisien dari gulma semusim, karena dapat dengan biji maupun secara vegetatif. Pertumbuhan dan perkecambahan biji gulma ditentukan oleh dormansi dan faktor-faktor lain yang mempengaruhinya.

Menurut Tjitrosoedirdjo, dkk., (1984) dormansi adalah suatu tingkatan dimana pada tingkatan itu biji gulma dapat bertahan hidup untuk suatu jangka waktu tertentu dengan menjalankan aktivitas metabolisme minimal. Pada akhir tingkatan tersebut, biji

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dapat tumbuh seperti biasa dan membentuk tumbuhan yang sehat dan normal.

2. **Persaingan / Kompetisi**

Persaingan (kompetisi) diartikan sebagai perjuangan antara dua organisme atau lebih untuk memperebutkan obyek yang sama. Baik gulma maupun tanaman budidaya mempunyai kebutuhan dasar yang sama untuk pertumbuhan dan perkembangan yang normal yaitu unsur hara, air, cahaya, ruang hidup dan CO_2. Persaingan terjadi jika unsur-unsur penunjang pertumbuhan tersebut tidak tersedia dalam jumlah yang cukup bagi keduanya (Sukman, 1991).

2.1. **Kompetisi Cahaya**

Persaingan untuk cahaya dalam komunitas tanaman terjadi bila satu daun menutupi cahaya yang akan mengenai daun yang lainnya dalam satu atau lain tanaman. Persaingan ini berlangsung sepanjang siklus hidup tanaman kecuali pada saat awal pertumbuhan (Moenandir, 1988).

Proses fotosintesis pada tumbuhan dikendalikan oleh cahaya. Pada proses ini energi matahari akan diubah menjadi energi kimia di dalam daun. Oleh karena itu bagian daun merupakan lokasi yang paling penting dalam kompetisi cahaya. Jika salah satu daun tidak mendapat cahaya pada siang hari, maka daun-daun lain yang menerima cahaya tidak dapat memin-

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dahkan cahaya yang diterimanya ke daun tersebut (Sastroutomo, 1990).

Persaingan antar daun khususnya terjadi pada tanaman yang padat dimana masing-masing daun membentuk suatu kanopi yang berkesinambungan dan masing-masing daun tersebut saling menutupi. Dengan sendirinya tanaman yang tinggi mempunyai keuntungan dari pada tanaman yang lebih pendek, karena pada kondisi pertumbuhan yang saling berdesakan maka cahaya yang diterima oleh bagian yang ternaungi menjadi lebih kurang untuk pertumbuhan optimal. Naungan akan berpengaruh dan menurunkan hasil akhir, tetapi tidak berarti tanaman harus tumbuh lebih tinggi dari pada lainnya sebelum persaingan untuk cahaya dapat terjadi (Moody, 1978 dalam Moenandir, 1988).

Kompetisi akan cahaya suatu jenis tanaman budidaya dapat juga mempengaruhi pertumbuhan gulma. Sebagai contoh, kedelai atau kacang tanah yang ditanam dengan jarak larikan 50 cm akan menghasilkan biomassa gulma yang lebih kecil jika dibandingkan dengan yang mempunyai jarak larikan 100 cm. Karena dalam hal ini kedelai diberi air dan pupuk yang cukup sepanjang musim, maka diduga kompetisi cahaya yang mengakibatkan perbedaan biomassa gulma. Telah banyak dibuktikan peneliti bahwa dibutuhkan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

penurunan cahaya sebesar minimal 50 % untuk dapat menurunkan pertumbuhan gulma secara efektif (Tjitrosoedirdjo, dkk., 1984).

Dalam keadaan air dan hara yang cukup untuk pertumbuhan maka faktor pembatas berikutnya adalah cahaya matahari (Sukman, 1991). Jumlah cahaya yang tersedia relatif konstan dibandingkan dengan unsur hara dan air, karena unsur hara dan air dapat ditambahkan maka persaingan cahaya merupakan hal yang penting. Glauninger dan Hol- zner (1982) juga mengatakan bahwa persaingan cahaya dimulai pada saat tanaman saling menutupi. Kompetisi cahaya secara vertikal dipengaruhi oleh tingginya, sedangkan secara horisontal dipenga- ruhi oleh bentuk dan luas daun.

a. Pengaruh luas daun. Luas daun yang dimiliki oleh tumbuh-tumbuhan sangat mempengaruhi kemampuannya untuk menyerap cahaya sekaligus kemampuan berkompetisi akan cahaya. Mengingat peranan daun ini sangat penting, maka pendugaan luas daun per satuan luas lahan diperlukan didalam mengevaluasi kompetisi cahaya. Indeks luas daun (LAI) didefinisikan sebagai perbandingan luas permukaan daun untuk setiap permukaan lahan. LAI juga menunjukkan potensi penyerapan cahaya dan pengaruhnya terhadap

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

jumlah cahaya yang tersedia bagi tumbuh-tumbuhan lain yang berada di bawah naungan-nya.

b. Pengaruh kemiringan daun dan susunannya. Tumbuh-tumbuhan dapat juga mempengaruhi intersepsi cahaya melalui posisi sudut inklinasi daun dan susunan pada dahan atau ranting. Jenis-jenis gulma yang mempunyai daun dengan posisi mendatar sejajar dengan permukaan tanah lebih kompetitif jika di-bandingkan dengan jenis gulma yang daunnya tegak lurus. Demikian juga jenis-jenis gulma yang mempunyai daun berhadapan letak-nya akan kurang kompetitif jika dibanding-kan dengan jenis-jenis yang mempunyai daun berselangseling.

c. Pengaruh tajuk daun. Daun-daun tumbuhan me-nyerap panjang gelombang cahaya yang paling efektif untuk proses fotosintesis (400 - 700 nm). Oleh sebab itu, cahaya yang sampai pada bagian bawah tajuk daun tidak saja menurun dalam intensitasnya tetapi juga menurun kualitasnya. Jenis-jenis tanaman pangan yang mempunyai ukuran lebih tinggi dibandingkan gulmanya akan mempunyai kele-bihan dalam hal kompetisi. Sifat-sifat daun dan letaknya secara bersama-sama menentukan suatu jenis tumbuhan untuk berkompetisi

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

akan cahaya (Sastroutomo, 1990).

2.2. Kompetisi dan Kepadatan

Kepadatan dapat dinyatakan sebagai jumlah individu per satuan luas. Dalam hal gulma, satuannya adalah jumlah individu tumbuhan per meter persegi, per hektar, per plot atau petak. Kepadatan seringkali digunakan untuk menjelaskan jumlah individu tumbuhan pada suatu populasi tanaman pangan, pohon hutan, atau gulma. Dengan meningkatnya kepadatan, maka gangguan yang ditimbulkan oleh tumbuhan yang satu terhadap lainnya akan semakin jelas dan meningkat. Respon tumbuhan terhadap adanya tekanan kepadatan timbul dalam dua cara, yaitu terhadinya perubahan morfologi tumbuhan dan kematian tumbuhan itu sendiri. Kedua respon ini dapat terjadi sebagai akibat adanya kompetisi baik sesama maupun yang berlainan jenis (Sastroutomo, 1990).

Besarnya hasil panen tanaman pangan akibat kompetisi sangat erat kaitannya dengan jumlah individu dan biomassa gulma yang turut berperan dalam kompetisi. Terdapat suatu batasan akan seberapa besar jumlah individu gulma atau biomassanya dimana keadaan yang lebih besar dari jumlah /biomassa ini akan menimbulkan penurunan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

hasil sedangkan jika kurang tidak akan menimbulkan penurunan. Ini disebut jumlah atau biomassa kritis yang berpengaruh terhadap penurunan hasil panen. Jumlah individu atau biomassa gulma merupakan faktor utama dalam kompetisi (Sastroutomo, 1990).

Dalam pertanian, pertumbuhan gulma tidak dikehendaki karena :

a. Mengurangi produksi karena bersaing dengan tanaman budidaya dalam pengambilan unsur hara, air, sinar matahari dan ruang hidup.
b. Menurunkan mutu hasil akibat kontaminasi dengan bagian-bagian gulma.
c. Mengeluarkan senyawa allelopati yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.
d. Menjadi inang bagi hama dan patogen yang menyerang tanaman.
e. Mengganggu tata guna air.
f. Secara umum meningkatkan biaya usaha tani (Sukman, 1991).

B. KEDELAI (*Glicine max* (L) Merr)

Kedelai termasuk familia Leguminosae (kacang-kacangan), dengan nama ilmiah *Glycine max* (L) Merr dan klasifikasi lengkapnya adalah :

Devisio : Spermatophyta

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Classis : Dicotyledoneae

Ordo : Polipetales

Familia : Leguminosae

Sub familia : Papilionoideae

Genus : Glycine

Species : *Glycine max*

(Suprapto, 1990).

Kedelai sampai saat ini masih diduga berasal dari kedelai liar China, Manchuria dan Korea.
Rhumphius dalam Suprapto, 1990 melaporkan bahwa tahun 1750 kedelai sudah mulai dikenal sebagai bahan makan dan pupuk hijau di Indonesia.

Kedelai merupakan tanaman semusim, berupa semak rendah, tumbuh tegak, berdaun lebat, dengan beragam morfologi. Tinggi tanaman berkisar antara 10 sampai 200 cm, dapat bercabang sedikit atau banyak tergantung kultivar dan lingkungan hidup (Hidayat, 1985).

Susunan akar kedelai pada umumnya sangat baik. Pertumbuhan akar tunggang lurus masuk ke dalam tanah dan mempunyai banyak akar cabang. Pada akar cabang terdapat bintil-bintil akar berisi bakteri *Rhizopus jafonicus*, yang mempunyai kemampuan mengikat zat lemas bebas (N_2) dari udara (Anonim, 1989).

Batang kedelai bercabang cukup banyak dengan permukaan batang berbulu (Hidayat, 1985).
Setelah fase menjadi kecambah dan saat keping biji belum jatuh, batang dapat dibedakan menjadi dua,

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

bagian dibawah keping biji yang belum lepas disebut hypocotyl, sedangkan bagian di atas keping biji disebut epycotyl (Anonim, 1989).

Daun kedelai merupakan daun majemuk yang terdiri dari tiga helai anak daun, berwarna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan, tergantung varietasnya.

Bunga kedelai disebut bunga kupu-kupu yang mempunyai lima kelopak dan lima mahkota bunga. Warna bunga putih bersih atau ungu muda. Tumbuh di ketiak daun dan merupakan rangkaian bunga yang terdiri dari 3 - 15 kuntum tiap tangkainya (Anonim, 1989).

Buah kedelai disebut buah polong. Jumlah biji tiap polong antara 1 - 5 buah, tetapi biasanya berisi 2 - 3 buah biji (Hidayat, 1985). Samsudin dan Jaka Miharja (1985) mengatakan bahwa biji kedelai ada yang berbentuk bundar, agak bundar, lonjong, gepeng dan bulat telur. Warnanya tergantung varietas, ada yang hitam kuning, kuning pucat, kuning kehijauan, dan kuning gading. Ukuran biji ada yang kecil dan ada yang besar.

Kedelai sangat peka terhadap faktor lingkungan, pertumbuhannya dapat lebih baik pada struktur tanah gembur (tidak terlalu banyak air), bebas rumput dan cara bercocok tanam yang baik (Suprapto, 1990). Menjelang tua, kedelai membutuhkan iklim kering. Bila iklim terlalu basah, tanaman kurang menghasilkan biji, walaupun tumbuhnya subur.

Toleransi pH yang baik sebagai syarat tumbuh yaitu

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

antara 5,8 - 7, namun pada pH 4,5 pun kedelai masih dapat tumbuh dengan baik. Penambahan kapur 2 - 4 ton per hektar, pada umumnya hasil panen dapat ditingkatkan (Anonim, 1989).

C. RADIASI MATAHARI PADA TANAMAN

Energi radiasi yang tersedia untuk fotosintesis di bumi berasal dari matahari. Setiap hari energi yang digunakan manusia, secara langsung ataupun tidak berasal dari matahari, kecuali energi atom dan mungkin juga energi panas bumi. Untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, matahari merupakan satu-satunya sumber energi (Gardner, 1991).

Menurut Rosenberg (1974), radiasi matahari yang dipancarkan ke bumi berupa spektrum radiasi elektromagnetik dengan kisaran panjang gelombang 0,2-100 μm.

Intensitasnya meningkat mulai matahari terbit sampai tengah hari dan menurun hingga tenggelam. Intensitas tersebut tinggi di musim panas, sedang di musim semi dan musim gugur, rendah di musim dingin. Secara kumulatif intensitas tertinggi terdapat di ekuator, dan secara perlahan menurun ke arah kutub (Edmound *et al*, 1957).

Panjang gelombang yang lebih kecil dari 0,4 μm disebut spektrum ultra violet, panjang gelombang antara 0,4 - 0,7 μm disebut spektrum cahaya tampak, dan yang lebih besar dari 0,7 μm disebut spektrum infra merah (Rosenberg, 1974). Selanjutnya Pietro,

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Greer, and Army (1967), mengatakan bahwa radiasi matahari yang berhubungan dengan fotosintesis adalah pada spektrum cahaya tampak, yang biasa disebut *Photosyntetically Active Radiation* (PAR).

Menurut Monteith (1973), besarnya energi radiasi yang dipancarkan, diteruskan dan diserap per satuan waktu disebut fluks radiasi, satuannya adalah Watt (Joule per detik), sedangkan fluks radiasi per unit area disebut kerapatan fluks radiasi satuannya adalah $cal.cm^{-2}$ $menit^{-1}$ atau dalam $Watt.m^{-2}$.

Interaksi antara radiasi dan kehidupan tanaman dapat dibagi dalam 3 kategori yang berbeda, yaitu 1) pengaruh panas radiasi, 2) pengaruh fotosintesa dari radiasi dan 3) pengaruh fotomorfogenetik radiasi (Ross, 1975).

Pengaruh panas radiasi dicerminkan oleh lebih dari 70 % radiasi yang diserap tanaman diubah ke dalam panas dan digunakan sebagai energi untuk transpirasi serta pertukaran panas dengan udara sekelilingnya. Pertukaran tersebut menentukan suhu daun dan bagian tanaman lainnya (Ross, 1975). Lebih jauh berpengaruh langsung terhadap pengontrolan stomata dan suplai air tanah (Denmead, 1976).

Pengaruh radiasi terhadap fotosintesa dicerminkan oleh sekitar 28 % energi digunakan dalam fotosintesa dan disimpan dalam senyawa kimia berenergi tinggi (Rabinowitch 1951 dalam Ross, 1975). Dari sini radiasi memainkan peran penting sebagai pengatur dan pengon-

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

trol dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ross, 1975).

Berbagai daerah spektrum radiasi dan pengaruhnya bagi tanaman terlihat dalam tabel 1.

Tabel 1. ***Spektrum Radiasi Matahari dan Pengaruhnya terhadap Kehidupan Tanaman.***

Jenis Radiasi	Daerah Spektrum (μm)	Persentase energi surya	Pengaruh radiasi terhadap tanaman		
			1	2	3
Ultraviolet	0,29-0,38	0 - 4	(-)	(-)	(0)
P A R	0,38-0,71	21 - 46	(+)	(+)	(+)
Near Infra-red	0,71-4,0	50 - 79	(+)	(-)	(+)
Radiasi gelombang panjang	3,00-100	-	(+)	(-)	(+)

Sumber : Ross (1975)

Keterangan : 1. panas (+) nyata
2. fotosintesa (0) sedang
3. fotomorfogenetika (-) tidak nyata

Sifat daun terhadap spektrum berubah selama masa pertumbuhannya (Brandt dan Tageyava, 1967 dalam Ross, 1975). Daun muda yang berwarna hijau terang, memiliki koefisien penerusan besar dan penyerapan yang kecil. Sedangkan daun dewasa yang berwarna hijau dan gelap, mempunyai koefisien penerusan dan pemantulan yang

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

kecil dan penyerapan yang besar. Daun tua menunjukkan besarnya pemantulan dan kecilnya penyerapan (Ross, 1975).

Akan tetapi menurut Scot et al, 1968 (dalam Kanemasu dan Arkin, 1974), daun tanaman merupakan penyaring yang efektif. Dia menyerap kuat pada daerah sekitar 700 nm atau panjang gelombanmg tampak (Photosinthetic activelight) tetapi lemah dalam infra merah.

Menurut Rosenberg (1974), absorpsivitas (penyerapan) adalah perbandingan jumlah pancaran yang diserap terhadap jumlah pancaran yang diterima tanaman. Refleksivitas (pemantulan) adalah perbandingan jumlah pancaran yang dipantulkan terhadap jumlah pancaran yang diterima tanaman. Sedangkan transmisivitas (penerusan) adalah perbandingan jumlah pancaran yang diteruskan terhadap jumlah pancaran yang diterima tanaman.

Menurut Sitaniapessy (1985), besarnya perbandingan prosentase transmisi radiasi dapat dihitung dengan rumus :

$$PT = I/I_o \times 100\ \%$$

dimana : PT = prosen transmisi.

I = kerapatan fluks yang diterima di bawah tajuk tanaman.

I_o = kerapatan fluks yang diterima di atas tajuk tanaman.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Kuantitas dan kualitas radiasi berubah sejalan dengan kedalaman di dalam tajuk karena cahaya yang dipancarkan oleh daun terutama cahaya infra merah. Karena tanaman lebih senang menyerap energi dalam rentang panjang gelombang antara 400 - 700 nm, panjang gelombang yang lebih panjang akan lebih banyak di tingkatan lebih bawah (Gardner, 1991).

Gulma berkompetisi dengan tanaman budidaya dalam memperebutkan faktor-faktor lingkungan, jadi pengendalian gulma yang baik sangat penting agar dapat dicapai hasil panen yang tinggi. Weber (1962 dalam Gardner, 1991) mengamati bahwa pada tanaman kedelai, hasil panen berkurang pada jarak deretan 6 sampai 7 inci dibandingkan dengan kedelai dengan jarak deretan 21 sampai 28 inci, karena sulitnya pengendalian gulma. Penanaman dengan jarak deretan yang sempit mensyaratkan kerapatan tanaman yang lebih tinggi dan menjamin perkembangan tajuk yang lebih cepat untuk berkompetisi melawan gulma dengan sukses (Shibles dan Green, 1979 dalam Gardner, 1991).

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)