

PENGENDALIAN GULMA PADA KACANG HIJAU

*Joko Purnomo*¹⁾ dan *A. A. Rabmianna*²⁾

Kacang hijau yang ditanam di lahan kering maupun dilahan sawah masih mengikuti sistem produksi dan praktek budidaya yang beragam. Luas pertanaman kacang hijau di lahan kering dan sawah adalah relatif sama. Pada masa mendatang pengembangan kacang hijau akan lebih diarahkan pada lahan sawah. Salah satu kendala produksi kacang hijau di lahan sawah berpengairan adalah cara budidaya yang masih sederhana. Kacang hijau ditanam tanpa dipupuk dan tidak disiang gulmanya. Di lahan sawah tadah hujan, pengolahan tanah biasanya tidak dilakukan dengan baik, hal ini yang menyebabkan tanah menjadi padat dan gangguan gulma menjadi lebih serius (Sumarno dan Manwan, 1990).

Kehadiran gulma akan menimbulkan persaingan yang serius didalam mendapatkan air, hara maupun sinar matahari, akibatnya hasil tanaman tidak akan mampu menunjukkan potensi yang sebenarnya, walaupun secara umum dapat dikatakan bahwa besarnya kerugian karena pengaruh kompetisi dengan gulma sangat ditentukan oleh lokasi atau kesuburan tanah, jenis gulma, tingkat kelembaban tanah, tingkat persiapan/pengelolaan lahan, pupuk, stadia tanaman, maupun tingkat populasi gulmanya. Pergantian lingkungan dari basah ke kering yang terjadi pada lahan sawah sangat memungkinkan dan menguntungkan pertumbuhan gulma.

PENGARUH GULMA TERHADAP PRODUKSI KACANG HIJAU

Gulma berpengaruh negatif terhadap tanaman, di sisi lain kehadiran gulma juga dapat meningkatkan biaya produksi. Kerusakan karena gulma antara lain:

- menurunkan jumlah dan kualitas hasil tanaman karena terjadi persaingan untuk memperoleh udara, hara, sinar matahari dan ruang;
- sering menjadi inang beberapa penyakit, serangga hama atau hama-hama lain;
- gulma yang beracun mengganggu ternak;
- gulma yang berada di air akan menurunkan efisiensi sistem pengairan;

¹⁾ Staf Peneliti Pola Tanam Balittan Malang

²⁾ Staf Peneliti Agronomi Kacang-kacangan Balittan Malang

- ekskresi gulma sering mengganggu tanaman.

Kacang hijau bukan tanaman yang mampu bersaing melawan gulma terutama pada stadia awal pertumbuhan (Moody, 1978). Oleh karena itu pengendalian gulma sangat penting dalam setiap fase pertumbuhan tanaman, khususnya pada awal pertumbuhan.

Besarnya kehilangan hasil karena gulma sangat beragam tergantung pada keadaan lingkungan dan pertumbuhan gulmanya. Di Filipina, kehilangan hasil dapat mencapai 95% pada pertanaman musim hujan. Di musim kemarau saat pertumbuhan gulma lebih rendah, kehilangan hasil hanya 77%. Demikian pula di Taiwan, kehadiran gulma pada pertanaman kacang hijau di musim semi menyebabkan kehilangan hasil hingga 60%. Sedang di musim panas, kacang hijau hanya kehilangan hasil sebesar 27% (Moody, 1978). Penelitian di Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) pada tahun 1984 menunjukkan bahwa gulma pada kacang hijau dapat menurunkan hasil hingga 55% apabila ditanam pada musim panas (AVRDC, 1984).

Penelitian di KP Mojosari, Jawa Timur (Widodo *et al*, 1987; Winarto, 1988) menunjukkan bahwa kehadiran gulma selama umur tanaman kacang hijau menurunkan hasil hingga 43% baik pada pertanaman musim kemarau maupun musim hujan. Purnomo (1986) menginformasikan bahwa kehilangan hasil karena gulma pada tanaman kacang hijau yang ditanam pada musim hujan maupun kemarau adalah sama, rata-rata sebesar 33%. Dari penelitian tersebut diperoleh data bahwa bobot kering gulma mencapai $74,4 \text{ g/m}^2$ apabila tidak dilakukan penyiangan sama sekali. Penyiangan dua kali pada umur 21 dan 42 hari ternyata menurunkan bobot kering gulma dan bobot gulma hanya $13,8 \text{ g/m}^2$ sedang bobot kering gulmanya $2,9 \text{ g/m}^2$. Pada petak yang disiang tiga kali.

Walaupun kehilangan hasil akibat gangguan gulma cukup besar, tetapi sebagian besar petani masih beranggapan bahwa penyiangan gulma merupakan suatu tindakan pilihan daripada suatu keharusan.

Untuk mengendalikan gulma secara intensif faktor tenaga dan biaya seringkali menjadi pertimbangan utama bagi kebanyakan petani. Mereka tidak ingin mengambil risiko untuk melakukan penyiangan gulma dengan keterbatasan sumberdaya yang dipunyainya dengan tanpa adanya kepastian hasil yang diperoleh akan jauh lebih tinggi. Pada musim kemarau penyiangan dilaksanakan sebagai tindakan penyediaan bahan hijauan untuk ternak.

METODE PENGENDALIAN GULMA

Periode kritis kacang hijau terhadap gangguan gulma

Vega *et al.* (*dalam* Utomo *et al.*, 1986) menyatakan bahwa tidak semua fase pertumbuhan suatu tanaman budidaya peka terhadap kompetisi dengan gulma. Apabila gulma tumbuh bersama pada suatu fase tumbuh tanaman budidaya dan mengakibatkan hasilnya rendah maka pada saat inilah sesungguhnya tanaman budidaya sangat peka terhadap persaingan gulma. Periode ini disebut periode kritis dan merupakan saat yang tepat untuk mengendalikan gulma. Penelitian Utomo *et al.* (1986) menyimpulkan bahwa periode kritis tanaman kacang hijau terhadap persaingan gulma adalah antara empat hingga enam minggu setelah tanam.

Pada kebanyakan tanaman, gulma dapat bersaing secara efektif selama seperempat hingga sepertiga dari umur tanaman. Pengendalian gulma pada fase awal pertumbuhan tanaman adalah tepat guna. Madrid dan Vega (*dalam* Moody, 1978) mengatakan agar kacang hijau dapat memberi hasil setinggi dan sebaik tanaman yang bebas gulma sepanjang hidup tanaman, maka kacang hijau yang ditanam pada musim hujan menghendaki agar selama lima minggu pertama bebas dari gangguan gulma, sedang yang ditanam pada musim kemarau hanya menghendaki tiga minggu pertama saja. Gulma yang dibiarkan tumbuh di lapang dan kemudian bersaing dengan kacang hijau selama dua minggu pada musim kemarau dan empat minggu musim hujan akan berpengaruh kecil terhadap hasil biji. Persaingan antara tanaman dengan gulma yang melebihi lima minggu pertama untuk musim hujan atau tiga minggu untuk musim kemarau akan nyata menurunkan hasil, dan penyiangan gulma harus segera dilaksanakan.

Saat penyiangan gulma pada tanaman kacang hijau

Penelitian Damanik (1979) menunjukkan bahwa kacang hijau yang bebas gulma hingga umur 30 hari ternyata memberikan hasil paling tinggi.

Penyiangan gulma satu kali pada saat tanaman berumur 30 hari walaupun sudah terlambat ternyata masih dapat meningkatkan hasil kacang hijau 34% lebih tinggi dari tanaman kacang hijau yang tidak disiang sama sekali di daerah Ilo-Ilo, Filipina (Moody, 1978).

Penelitian di AVRDC (1982) menunjukkan bahwa penyiangan gulma satu kali pada umur 30 hari memberikan hasil sama dengan yang dicapai tanaman yang bebas gulma.

Yadav *et al.*, (dalam Radjit dan Adisarwanto, 1988) mengatakan bahwa untuk mencapai hasil maksimal maka penyiangan gulma harus dilakukan kira-kira pada saat tanaman berumur 20 hari.

Penelitian Purnomo (1986) di Sub Balittan Muneng pada tahun 1984 menunjukkan bahwa penyiangan gulma dua kali pada umur dua dan empat minggu setelah tanam (MST) dapat meningkatkan hasil 34% dari hasil tanaman yang tidak disiang sama sekali. Penyiangan tambahan yang dilakukan pada umur enam MST di samping mengurangi persaingan gulma, dapat juga meningkatkan hasil biji sebesar 11% dari hasil tanaman yang disiang dua kali atau 48% dari hasil tanaman yang tidak disiang sama sekali (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh saat penyiangan gulma atas hasil kacang hijau. Muneng, MK 1984.

Penyiangan	Hasil biji ¹⁾ (t/ha)
Tanpa disiang	0,86
Disiang 2x (2 dan 4 MST)	1,15
Disiang 3x (2, 4 dan 6 MST)	1,28

¹⁾ : berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Hasil penelitian di Sub Balittan Mojosari pada musim kemarau tahun 1985 dan musim hujan tahun 1986/87 (Winarto, 1988) menunjukkan bahwa penyiangan terhadap kacang hijau yang dilakukan sekali pada umur dua minggu setelah tanam maupun penyiangan dua kali pada umur dua dan empat minggu setelah tanam dapat meningkatkan hasil antara 30 hingga 60% dari hasil tanaman yang tidak disiang sama sekali (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh saat penyiangan gulma atas hasil kacang hijau. Mojosari, MK 1985 dan MH 1986/87.

Penyiangan	Hasil biji (t/ha)	
	MK 1985	MH 1986/87
Tanpa disiang	0,60 a	0,63 a
Disiang 1x (2 MST)	0,82 b	0,90 b
Disiang 2x (2 dan 4 MST)	0,97 c	1,01 c
Bebas gulma	1,05 d	1,08 c

Cara pengendalian gulma pada tanaman kacang hijau

Rencana pengendalian gulma harus mempertimbangkan beberapa faktor, seperti cara dan metode yang dipakai, populasi gulma yang ada, lamanya gulma tumbuh bersama tanaman budidaya.

Pengendalian gulma pada tanaman kacang hijau dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

- dengan pengolahan tanah
- dengan penyiangan / secara mekanik
- dengan persaingan tanaman, seperti meningkatkan populasi tanaman
- secara kimiawi
- dengan pemberian mulsa
- dengan pergiliran tanaman
- secara biologis

Kombinasi dari dua atau lebih cara-cara tersebut memberikan hasil yang lebih baik daripada hanya menggunakan satu cara saja.

Pengolahan tanah

Gulma akan menjadi masalah serius pada tanaman kacang hijau apabila ditanam pada tanah yang diolah tidak sempurna atau bahkan tidak diolah sama sekali. Budidaya kering setelah bertanam padi merangsang perkecambahan biji atau tumbuhnya umbi-umbi gulma. Kurang sempurnanya pengolahan tanah menyebabkan gulma tumbuh subur. Apabila tidak dilakukan penyiangan hingga saat panen maka akan mempersulit pekerjaan pemanenan di samping juga menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil.

Hasil penelitian Bangun *et al.* (1986) menunjukkan bahwa persiapan lahan yang paling baik untuk bertanam kacang hijau di tanah podsolik merah kuning bekas alang-alang adalah pengolahan tanah konvensional dengan atau tanpa penyiangan gulma, atau pengolahan tanah sederhana yaitu hanya dicangkul sepanjang barisan yang akan ditanami kemudian lahan disemprot herbisida Target dua kali sebelum tanam dan, diikuti penyiangan gulma dua kali pada umur 21 dan 42 HST (Tabel 3).

Tanah yang diolah secara konvensional sudah dapat mengurangi populasi gulma sehingga penyiangan dua kali hanya meningkatkan hasil tiga persen dari hasil kacang hijau yang tidak disiang sama sekali. Pengolahan tanah sederhana dan

aplikasi herbisida pratumbuh pada 38 dan 17 hari sebelum tanam (hbt) tetapi tanaman tidak disiang sama sekali hasilnya rendah, dan apabila dilakukan penyiangan dua kali meningkatkan hasil sebesar 80% (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh cara pengolahan tanah atas hasil kacang hijau di tanah Podsolik Merah Kuning. Sukadana - Lampung Tengah, MH 1983/84.

Cara pengolahan tanah	Hasil biji	Penurunan hasil
Pengolahan tanah biasa/konvensional.		
- tanpa disiang	0,63	3
- disiang 2x (21 dan 42 HST)	0,65	
Pengolahan tanah sederhana/sepanjang barisan saja kemudian disemprot herbisida Target 15 kg formula/1200 l air/ha pada 38 HBT dan 5 kg target/800l air/ha pada 17 HBT.		
- tanpa disiang	0,15	80
- disiang 2x (21 dan 42 HST)	0,72	
Pengolahan tanah sederhana/sepanjang barisan saja kemudian disemprot herbisida Dowpon 10 kg formula/1000 l air/ha pada 38 HBT dan 17 HBT.		
- tanpa disiang	0,39	13
- disiang 2x (21 dan 42 HST)	0,45	

HST : hari setelah tanam

HBT : hari sebelum tanam.

Sumber : Bangun *et al.*, 1986.

Terlihat di sini bahwa pengolahan tanah sangat penting dalam usaha pengendalian gulma. Untuk gulma semusim hanya perlu pengolahan tanah dangkal. Dengan cara ini gulma dirusak hanya pada bagian atas saja. Untuk gulma tahunan maka bagian gulma baik yang di atas maupun bawah permukaan tanah harus dirusakkan. Pengolahan tanah bertujuan untuk menimbun titik tumbuh dan memotong sistem perakaran gulma.

Pengendalian Gulma secara Mekanik

Pengendalian gulma dengan cara ini mengandalkan kekuatan fisik atau mekanik, baik memakai tangan, alat sederhana maupun alat berat. Penyiangan

dengan tangan (pencabutan) dan alat sederhana merupakan cara yang sangat praktis, efisien dan murah apabila diterapkan pada suatu areal yang tidak luas, untuk gulma yang tumbuh dalam barisan tanaman atau guludan dan di daerah yang cukup banyak tenaga kerja. Pengendalian ini paling tepat dilaksanakan sebelum gulma membentuk biji. Menurut Sahora dan Gupta (*dalam* Moody, 1978) ternyata penyiangan gulma dengan alat sederhana memberikan hasil lebih tinggi dari tanaman yang penyiangan-annya dilakukan dengan cara mengolah tanah di antara barisan.

Persaingan Tanaman

Penggunaan suatu jenis tanaman yang mampu bersaing dan dapat menekan pertumbuhan gulma merupakan cara pengendalian gulma yang sering dilupakan. Sifat penting tanaman yang digunakan untuk mengendalikan gulma adalah tanaman yang pertumbuhan kanopinya rimbun dan cepat menutupi tanah sehingga tanaman mampu bersaing dengan gulma terutama untuk faktor cahaya. Penelitian di International Rice Research Institute (IRRI) pada tahun 1976 (*dalam* Moody, 1978) dengan menggunakan lima varietas kacang hijau diperoleh hasil bahwa varietas yang mempunyai LAI tertinggi ternyata berat gulmannya paling rendah pada pengamatan 41 HST.

Tanam dengan kepadatan tanaman yang tinggi secara tidak disadari merupakan salah satu cara pengendalian gulma yang menggunakan efek persaingan tanaman. Biasanya, dengan meningkatkan kepadatan tanaman menjadi lebih kompetitif dan kehilangan hasil karena gulma akan berkurang. Di IRRI, cara ini berhasil untuk tanaman kedelai, dan kacang tunggak. Sedang untuk kacang hijau diperoleh data bahwa walaupun jarak antar baris diturunkan dari 100 menjadi 33 cm ternyata investasi gulma hampir sama demikian pula penurunan hasilnya (Tabel 4). Penelitian Purnomo (1986) menunjukkan bahwa peningkatan kepadatan dari 250.000 menjadi 500.000 tanaman/ha ternyata berpengaruh sama terhadap penekanan pertumbuhan gulma pada tanaman kacang hijau di musim kemarau.

Tabel 4. Pengaruh jarak antar baris atas berat gulma dan penurunan hasil kacang hijau. IRRI, 1976.

Jarak antar baris (cm)	Berat gulma (kg/ha)	Penurunan hasil (%)
33	3.316	50
50	2.997	57
100	3.603	49

Sumber : K. Moody., 1978.

Secara Kimiawi

Pengendalian gulma secara kimiawi dengan menggunakan herbisida (baik pra-tumbuh maupun pasca-tumbuh) sering dilakukan di lembaga penelitian. Di tingkat petani cara pengendalian ini sangat jarang diterapkan karena masalah biaya, kemudahan memperoleh herbisida, atau masalah teknis lainnya, walaupun petani tahu bahwa penyiangan dengan tangan adalah padat tenaga kerja dan banyak memakan waktu.

Penggunaan herbisida pada tanaman kacang hijau diteliti di AVRDC tahun 1984 (AVRDC, 1984) dan diperoleh hasil bahwa aplikasi herbisida pasca-tumbuh Furore, atau aplikasi herbisida pasca-tumbuh Illoxan, Onecide atau Nabu dosis tinggi sama efektifnya dengan herbisida pra-tumbuh Metolachlor untuk mengendalikan gulma rumput yang ada pada tanaman kacang hijau di musim panas.

Penelitian di AVRDC (Moody, 1978) menunjukkan bahwa beberapa herbisida komersial ternyata sama efektifnya dengan penyiangan dengan tangan dalam mengendalikan gulma jenis rumput dan berdaun lebar (Tabel 5).

Tabel 5. Efektivitas beberapa herbisida dalam mengendalikan gulma pada kacang hijau. AVRDC, 1976.

Herbisida	Dosis (kg/ha)	Efektivitas herbisida terhadap penekanan gulma		Hasil biji (t/ha)
		Jenis rumput & berdaun lebar %	Jenis teki	
Butachlor	1,0	90	8	2,25
Pendimethalin	0,5	84	0	1,6
Butralin	2,0	87	43	1,55
Butralin	1,0	77	0	1,45

Sumber : K. Moody., 1978.

Penelitian Bangun *et al.* (1986) menunjukkan bahwa penggunaan Alachlor dan Modown cukup efektif untuk memberantas teki tetapi tidak untuk gulma jenis rumput dan berdaun lebar (Tabel 6).

Pemberian mulsa

Salah satu cara untuk mencegah tumbuhnya gulma yang berada di dalam tanah adalah menghalangi cahaya matahari sampai ke permukaan tanah. Dengan pem-

berian selapis bahan mulsa dalam jumlah tepat yang ditutupkan di atas tanah atau di atas gulma yang sudah tumbuh akan sangat berhasil dalam menghambat/menanggulangi pertumbuhan gulma. Jerami padi, alang-alang atau sisa-sisa tanaman yang lain dapat digunakan sebagai bahan mulsa.

Penelitian Harsono (1986) menggunakan mulsa dengan bahan jerami padi sebanyak 10 t/ha mampu menekan pertumbuhan gulma dari 23 hingga 68% (Tabel 7).

Babatan alang-alang dapat digunakan untuk bahan mulsa. Cara ini digunakan oleh Bangun *et al.* (1979) untuk menekan pertumbuhan gulma pada pertanaman kacang hijau di lahan bekas alang-alang di Lampung Tengah. Pengaruhnya terhadap pertumbuhan gulma dicantumkan pada Tabel 8.

Tabel 6. Pengaruh herbisida atas berat gulma pada pengamatan 60 HST pada tanah Podsolik Merah Kuning bekas alang-alang di Sukadana, Lampung Tengah, MH 1983/84.

Herbisida	Berat gulma (g/0,5 m ²)				Hasil biji (t/ha)
	<i>P. niruri</i>	<i>C. birtus</i>	<i>H. brevipes</i>	<i>Cyperus</i>	
Alachlor	0,9	0,9	1,1	0,7	0,39
Modown	1,2	0,7	1,0	0,7	0,30
Tanpa penyiangan	1,5	1,0	1,7	1,6	0,39
Penyiangan 2x	0,7	0,7	0,7	0,7	0,61
	tn	tn	tn	s	s

tn : tidak berbeda nyata

s : berbeda nyata

tn : tidak berbeda nyata.

Tabel 7. Pengaruh mulsa asal Jerami padi atas berat gulma pada pengamatan 60 HST. Muneng dan Jambegede, MK 1984.

Perlakuan	Berat gulma (g/m ²)		Hasil biji (t/ha)	
	Muneng	Jambegede	Muneng	Jambegede
Tanpa mulsa	180	247	0,61	1,03
Diberi mulsa 10 t/ha	55	188	1,05	1,32
Penekanan gulma (%)	68	23	s	s

s : berbeda nyata;

Sumber : Harsono, 1986.

Ternyata mulsa dengan bahan alang-alang efektif menekan gulma jenis teki hingga 44%, sama efektifnya dengan penyiangan gulma dengan tangan sebanyak dua kali pada 21 dan 42 HST (lihat Tabel 6). Walaupun pertumbuhan gulma tertekan tetapi tidak diperoleh kenaikan hasil kacang hijau.

Tabel 8. Pengaruh mulsa dengan bahan alang-alang atas berat gulma. Sukadana, Lampung Tengah, MH 1983/84.

Macam gulma	Berat gulma (g/0,5 m ²)	
	Tanpa penyiangan	Diberi mulsa 3 t/ha
<i>P. niruri</i>	1,5	0,9 (tn)
<i>C. birtus</i>	1,0	0,8 (tn)
<i>H. brevipes</i>	1,7	1,1 (tn)
<i>Cyperus</i> sp	1,6	0,9 (s)

tn : angka sebaris pada kedua kolom tidak berbeda nyata

s : angka sebaris pada kedua kolom berbeda nyata;

Pergiliran tanaman

Masing-masing tanaman akan berasosiasi dengan sejenis gulma tertentu dan hubungan tersebut bersifat khas. Apabila di suatu lahan, satu jenis tanaman ditanam terus-menerus (beruntun) dapat mengakibatkan akumulasi gulma. Dengan adanya pergiliran tanaman maka akan memberi kemungkinan beberapa jenis gulma tidak mempunyai kesempatan tumbuh dan berkembang. Dengan kata lain pergiliran tanaman diharapkan dapat memutus daur hidup sesuatu jenis gulma (Moenandir, 1990). Pengendalian gulma dengan cara ini pada tanaman kacang hijau masih jarang dilakukan dan perlu untuk dipopulerkan sebagai cara pengendalian gulma yang aman, mudah dan murah. Tentu saja perlu diteliti/dicari jenis tanaman yang dirotasikan yang dapat mengganggu pertumbuhan gulma yang banyak terdapat di pertanaman kacang hijau.

Secara Biologis

Merupakan cara pengendalian dengan menggunakan musuh alami gulma, terutama serangga, penyakit tanaman, dan tanaman lain melalui pengaruh alelopati (Klingman *et al.*, 1982). Musuh alami gulma ini haruslah tidak menyerang tanaman budidaya. Penggunaan cendawan sebagai sarana pengendalian hayati gulma merupakan suatu teknik yang relatif baru, hal ini dilaporkan oleh Wilson tahun 1969

(dalam Soerjani *et al.*, 1979). Sedang pemakaian serangga sebagai sarana pengendalian gulma telah terbit 33 tahun sebelumnya.

Pengendalian gulma dengan pergiliran tanaman maupun secara biologis masih penelitian lebih lanjut untuk dapat diterapkan sebagai salah satu cara pengendalian gulma pada tanaman kacang hijau.

PUSTAKA

1. Asian Vegetable Research and Development Center. 1982. AVRDC Progress Report Summaries 1982. AVRDC Pub. Shanhua. 77p.
2. Asian Vegetable Research and Development Center. 1984. Herbicide evaluation for mungbean. p.305-307. *In* AVRDC Progress Report 1984. AVRDC Pub. Shanhua. 480p.
3. Widodo, Y., A. Winarto, dan M. Dahlan. (Eds.). 1987. Laporan Tahunan Balittan Malang, April 1985 - Maret 1986. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. 130p.
4. Winarto, A. (Ed.). 1988. Laporan Tahunan Balittan Malang, April 1986 - Maret 1987. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. 130p.
5. Bangun, P., D. Pasaribu, and E. Partasasmita. 1986. Minimum tillage on mungbean in alang-alang. p.263-274. *In* Pancho, J.V., S. S. Sastroutomo, and S. Tjitrosemito. (Eds.). Proc. of the Symp. in Weed Science. Bogor, Indonesia, 10-12 April 1984. SEAMEO-Biotrop. Bogor. 376p.
6. Damanik, M. 1979. Pengaruh lamanya penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil dari kacang hijau. *Penel. Pertanian* 8(10):1-4.
7. Harsono, A. 1986. Cara tanam kacang hijau setelah padi sawah. p.177-180. *In* Syam, M. dan Yuswadi (Eds.). Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Vol. 1. Palawija. Puslit-bangtan. Bogor. 227p.
8. Klingman, G.C., F.M. Ashton, and L.J. Noordhoff. 1982. *Weed Science: Principles and Practices*. A Wiley-Interscience Pub. New York. USA. 449p.
9. Moenandir, J. 1990. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. (Ilmu Gulma-Buku I). CV Rajawali. Jakarta. 122p.
10. Moody, K. 1978. Weed control on mungbean. p.132-137. *In* Cowell, R. (Ed.). *The First Int. Mungbean Symp.* Office of Inf. Services at AVRDC. Shanhua. 263p.
11. Purnomo, J. 1986. Pengaruh pengelolaan tanah dan tanaman terhadap pertumbuhan gulma dan produksi kacang hijau. *Penelitian Palawija* 1(1):43-50.

12. Radjit, B.S. and T. Adisarwanto. 1988. Effect of tillage, plant population and weed control in mungbean following lowland rice. p.385-387. *In* Shanmugasundaram, S., and B.T.Mc-Lean (Eds.). Mungbean. Proc. of the Second Int. Symp. Bangkok, Thailand, 16-20 November 1987. Shanhua. 730p.
13. Soerjani, M., S. Tjitrosemito, dan Kasno. 1979. Pendekatan terpadu sebagai usaha pengendalian penyakit tanaman dalam hubungannya dengan masalah gulma. *Dalam* Konggres Fitopatologi Indonesia. Malang, Indonesia, 18-20 Januari 1979. 19p.
14. Sumarno, dan I. Manwan. 1990. Grain Legumes. CRIFC - AARD. Bogor. 90 p.
15. Utomo, I.H., D. Nuswandari, dan A.P. Lontoh. 1986. Periode kritis kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terhadap kompetisi gulma. p.51-54. *Dalam* Prosiding Konperansi HIGI ke 8 di Bandung, Indonesia.