

TEKNIK PENGENDALIAN GULMA PADA TANAMAN KAPAS

Moch. Machfud^{*)}

PENDAHULUAN

Jasad pengganggu yang merupakan salah satu faktor pembatas produksi budi daya tanaman kapas adalah gulma, di samping hama dan penyakit. Pengalaman menunjukkan bahwa infestasi gulma pada tanaman kapas di lahan kering maupun di lahan sawah cukup tinggi. Pengendalian gulma yang kurang tepat dapat mengakibatkan kehilangan hasil kapas berbiji sampai 30% (Anonim 2011). Menurut Klingman dan Ashton (1982) kerugian akibat gulma karena adanya persaingan tanaman yang dibudidayakan dalam mengambil unsur-unsur hara dan air di dalam tanah serta penerimaan cahaya matahari untuk proses fotosintesis. Untuk mengurangi persaingan tersebut, maka sistem pengendaliannya harus lebih intensif karena jenis gulma beragam dan populasinya tinggi.

Infestasi gulma di setiap ekosistem berbeda-beda baik jenis maupun populasinya. Jenis gulma di lahan kering sangat berbeda dibandingkan dengan di lahan sawah terutama akibat faktor air. Di lahan kering jenis gulma yang dominan adalah *Cynodon dactylon* (grinting), *Eleusine indica* (lulungan), *Digitaria adscendens*, *Amaranthus spinosus* (bayam berduri), dan *Portulaca oleraceae* (krokot). Sedangkan jenis gulma di lahan sawah yang dominan adalah *Cyperus rotundus* (teki), *Echinochloa crusgalli*, *Euphorbia hirta* (patikan kebo), *Commelina nudiflora*, dan *Panicum repens* (Cholid *et al.* 2000).

Gulma yang dominan berbeda pada tiap fase pertumbuhan tanaman kapas. Di awal pertumbuhan, gulma yang banyak tumbuh biasanya adalah jenis rumput-rumputan. Selanjutnya pada saat tanaman kapas sudah mulai tumbuh besar, gulma yang dominan adalah jenis gulma berdaun lebar karena lebih tahan terhadap naungan kanopi kapas.

Pengendalian gulma pada pertanaman kapas ditujukan untuk menekan faktor persaingan dari gulma terhadap kapas, memperoleh hasil yang maksimal dengan cara yang murah, cepat, aman, dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Pengendalian gulma yang efektif membutuhkan pengertian dan pengetahuan tentang kapan waktu yang tepat, cara pengendalian, dan biaya yang dibutuhkan. Pengendalian gulma harus tepat waktu supaya tidak mengganggu pertumbuhan tanaman kapas, jika pengendaliannya terlambat akan menambah biaya penyiangan karena adanya peningkatan populasi gulma. Gulma dapat dikendalikan dengan cara kimiawi, mekanis, kultur teknis, biologis, dan secara terpadu yang merupakan gabungan sinergistik di antara cara-cara tersebut di atas.

*) Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang

PENGARUH GULMA PADA TANAMAN KAPAS

Tingkat infestasi gulma pada budi daya tanaman kapas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kesuburan tanah, kelembapan tanah/pengairan, pemupukan, pengelolaan tanah dan tanaman, stadia umur tanaman, dan jenis gulma. Budi daya tanaman kapas pada tanah-tanah subur dengan kelembapan tanah yang cukup tinggi disertai pemupukan akan meningkatkan pertumbuhan gulma. Sedangkan pada penggunaan lahan tanpa olah tanah dan tanpa ada rotasi tanaman, akan berakibat pada meningkatnya infestasi populasi keberadaan gulma.

Keberadaan gulma pada pertanaman kapas dapat berpengaruh negatif dan juga dapat berpengaruh positif. Gulma yang tidak dikendalikan dengan baik akan:

- Menurunkan produksi kapas berbiji
Besarnya kehilangan hasil kapas berbiji karena gangguan gulma sangat beragam, tergantung kondisi lingkungan tumbuh dan kecepatan pertumbuhan gulmanya. Menurut Ridgway *et al.* (1984) gulma yang tidak dikendalikan dengan baik akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman kapas, dan dapat menurunkan hasil kapas berbiji hingga 32%, bahkan sampai gagal panen. Penurunan ini dapat terjadi karena kehadiran gulma di pertanaman kapas dapat mengurangi tanaman kapas dalam memperoleh cahaya matahari, CO₂, O₂, air, dan unsur hara di dalam tanah.
- Menurunkan kualitas hasil kapas berbiji
Keberadaan gulma pada saat menjelang tanaman kapas dipanen dapat menurunkan kualitas hasil, karena daun dan bunga gulma akan tercampur dan mengotori hasil kapas yang dipanen, di samping itu juga mengganggu aktivitas panen.
- Meningkatkan biaya penyiangan
Penyiangan merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mengendalikan gulma, tetapi apabila dilakukan terlambat akan berdampak terhadap peningkatan pertumbuhan gulma. Populasi gulma yang cukup tinggi akan mempengaruhi peningkatan biaya tenaga kerja.
- Menjadi inang hama dan penyakit tanaman
Populasi gulma yang tinggi pada pertanaman kapas akan menjadi sumber bersarangnya inang hama dan penyakit tanaman. Contohnya *C. dactylon* (grinting) merupakan tumbuhan inang bagi *Rhizoctonia solani* dan ulat penggerek buah. Sedangkan *Cyperus rotundus* (teki) dapat dijadikan inang bagi *R. solani*, *Verticilium dahlia*, dan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.).
- Mengeluarkan zat beracun
Beberapa jenis gulma dapat mengeluarkan zat beracun (allelopati) seperti jenis gulma teki (*Cyperus rotundus*) dan alang-alang (*Imperata cylindrica*).

Pengelolaan gulma yang baik dapat menunjang pertumbuhan tanaman, meningkatkan hasil kapas, dan melestarikan lingkungan tumbuh. Pengaruh positif keberadaan gulma di pertanaman kapas antara lain:

- Sebagai media hidup bagi predator hama seperti laba-laba, *Paederus*, *Coccinella*, *Chrysopa*, dll.
- Nektar bunga gulma menjadi sumber makanan parasitoid.
- Mencegah terjadinya erosi pada budi daya tanaman kapas di lahan miring.
- Mengurangi evaporasi dan meningkatkan kelembapan tanah karena lahan tertutup gulma.

METODE PENGENDALIAN GULMA

Peningkatan produksi tanaman kapas dapat dilakukan melalui perbaikan teknik budi daya, termasuk di antaranya pengendalian gulma. Pengendalian gulma adalah suatu usaha untuk menekan populasi gulma sampai jumlah tertentu agar tidak menimbulkan gangguan terhadap tanaman yang dibudidayakan. Pengendalian gulma hendaknya dilakukan secara berkala dan dilakukan sebelum awal periode kritis tanaman. Menurut Waddle (1984) periode kritis pertumbuhan tanaman kapas saat berkompetisi dengan gulma terjadi selama dua bulan dari awal pertumbuhan tanaman. Periode kritis kapas bersaing dengan gulma tergantung kemampuan kapas berkompetisi dan banyak gulma yang tumbuh. Gulma yang tumbuh setelah periode kritis tidak mengganggu pertumbuhan tanaman.

Penanaman kapas di lahan kering dilakukan pada musim penghujan, gulma yang tumbuh akan sangat cepat bersamaan datangnya hujan, gulma yang tumbuh biasanya didominasi oleh jenis dikotil, *Graminae*, dan *Cyperaceae*. Sedangkan di lahan sawah sesudah padi, gulma yang dominan adalah *C. rotundus*, *E. crusgalli*, dan *E. hirta*. Keberadaan gulma tersebut sangat mengganggu dan dapat menekan pertumbuhan tanaman serta menurunkan hasil kapas apabila tidak dilakukan penyiangan. Secara umum kita mengenal beberapa teknik pengendalian gulma antara lain secara kimiawi, mekanis, biologis, kultur teknis, dan gabungan di antara keempat teknik tersebut. Namun demikian dari pengalaman yang telah dicoba tidak semua teknik pengendalian gulma dapat diterapkan, harus dipilih cara pengendalian yang paling efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan hasil dan tidak merusak tanaman yang dibudidayakan. Dalam makalah ini dikemukakan beberapa teknik pengendalian gulma dengan harapan dapat digunakan sebagai pedoman dalam budi daya kapas yang ditumpangsarikan dengan palawija.

1. Pengendalian Secara Kimiawi

Pengendalian gulma secara kimiawi adalah pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida, yaitu senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mematikan atau menekan

pertumbuhan gulma, baik secara selektif maupun nonselektif. Menurut jenisnya ada dua macam yaitu herbisida kontak dan sistemik, sedangkan menurut penggunaannya terdiri atas herbisida pratanam, pratumbuh, dan pascatumbuh. Keuntungan pengendalian gulma dengan herbisida adalah lebih cepat, efektif, dan menghemat tenaga kerja. Limbongan dan Endarwati (1989) melaporkan bahwa penggunaan herbisida mampu menghemat tenaga kerja antara 7–35 kali dibandingkan dengan beberapa alat penyiangan mekanis. Pengendalian gulma pada pertanaman kapas dengan menggunakan herbisida Alachlor 2 l/ha mampu menekan jenis gulma *E. colonum*, *C. dactylon*, dan *C. rotundus* sampai dengan 6 minggu setelah tanam (Basuki *et al.* 1993). Sedangkan penggunaan herbisida Metolachlor 1,5 l/ha dan Metyl halozyfap 0,5 l/ha mampu menekan gulma jenis *E. indica*, *C. dactylon*, *P. oleracea*, dan *Commelina diffusa* sampai 45% (Endarwati dan Soenardi 2001).

Kelemahan penggunaan herbisida yang terus-menerus dapat menimbulkan bahaya keracunan tanaman dan residu bahan kimia yang mencemari lingkungan. Hasil penelitian Bangun *et al.* (2001) bahwa penggunaan herbisida di lahan sawah meninggalkan residu herbisida oksadiazon, glifosat, paraquat, dan 2,4-D. Pengendalian gulma pada budi daya tumpang sari kapas palawija dengan menggunakan herbisida merupakan suatu pilihan untuk mengatasi kesulitan apabila tenaga kerja dan biaya tenaga kerja mahal. Pengendalian gulma secara kimiawi dapat juga diterapkan pada budi daya kapas di lahan sawah sesudah padi tanpa olah tanah.

Aplikasi herbisida harus dipilih sesuai dengan jenis dan saat penggunaannya, karena tidak semua tanaman tahan terkena bahan kimia herbisida secara langsung. Jenis herbisida di pasaran yang telah diuji efektivitasnya cukup banyak, tetapi yang perlu dipertimbangkan adalah bahaya toksisitasnya terhadap tanaman yang dibudidayakan. Oleh karena itu aplikasi herbisida perlu memperhatikan efektivitasnya terhadap gulma sasaran dan selektivitasnya terhadap tanaman budi daya. Beberapa bahan aktif herbisida yang diuji efektivitasnya pada budi daya tanaman kapas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa bahan aktif herbisida, klasifikasi, dan gulma yang dikendalikan

Bahan aktif herbisida	Klasifikasi		Efektivitas gulma yang dikendalikan		
	Jenis	Cara kerja	Daun lebar	Teki	Rumput
Oxyflourfen	Pratumbuh	Sistemik	√	√	√
Alachlor	Pratumbuh	Sistemik	√	√	√
Oksadiazon	Pratumbuh	Kontak	√	√	√
Glyphosate	Pascatumbuh	Sistemik	√	√	√
Metil halosifop	Pascatumbuh	Sistemik	-	√	-
Sulphosate	Pascatumbuh	Sistemik	-	√	-

Sumber: Cholid *et al.* (2000).

2. Pengendalian Secara Mekanis

Pengendalian gulma secara mekanis telah biasa dilakukan petani secara turun-temurun. Peralatan yang digunakan antara lain cangkul, sabit, koret, atau hanya dicabut dengan tangan. Kelemahan dengan cara ini membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak dan waktu yang lama. Hasil penelitian Hasnam dan Adisarwanto (1992) menunjukkan bahwa pengendalian gulma dengan cara tradisional (cangkul) membutuhkan 50–70 hari orang kerja (HOK) untuk luas lahan 1 ha pada tumpang sari kapas kedelai. Bagi petani, penyiangan dengan menggunakan cangkul merupakan salah satu cara yang dianggap paling baik karena dilakukan bersama dengan penggemburan tanah.

Pengendalian gulma dengan peralatan mekanis lainnya adalah mata bajak (brujul) yang ditarik hewan (sapi), istilah setempat disebut dengan cara gurek. Pengendalian gulma cara ini biasanya dilakukan pada pertanaman kapas sistem monokultur. Cara kerja alat gurek disajikan pada Gambar 1, sedangkan tanaman kapas bebas gulma pada Gambar 2. Di beberapa daerah seperti di Asembagus pengendalian gulma cara gurek sangat disukai, lebih efisien, dapat menghemat tenaga kerja dan biaya penyiangan. Menurut pengalaman petani setempat, pengendalian gulma dengan cara gurek hanya membutuhkan 8 pasang sapi dengan biaya Rp240.000,00 per hektar.



Gambar 1. Pengendalian gulma sistem gurek



Gambar 2. Tanaman kapas bebas gulma

Pengolahan tanah pada budi daya tumpang sari kapas dan palawija di lahan kering yang optimal dilakukan dengan dua kali bajak dan sekali digaru. Dengan pengolahan tanah seperti ini akan mempercepat pertumbuhan tanaman utama dan biasanya akan diikuti dengan pertumbuhan gulma yang sangat cepat. Pengolahan tanah yang optimal akan memberikan peluang lebih besar tumbuhnya biji-biji gulma yang berada di permukaan tanah akibat terangkatnya ke permukaan saat pembalikan tanah (Ardjasa *et al.* 1994). Hasil penelitian pada ekosistem lahan kering di Asembagus menunjukkan bahwa gulma yang dominan dan pertumbuhannya sangat cepat pada 14 hari setelah tanam (hst) adalah jenis

dikotil dengan luas penutupan mencapai 42,77%, sedangkan jenis *Gramineae* dan *Cyparaceae* luas penutupan masing-masing hanya 6,77 dan 5,27%, sehingga total luas penutupan gulma mencapai 54,81% (Soenardi dan Romli 1992). Dari hasil pengamatan tersebut sebaiknya penyiangan pertama dilakukan pada 14 hst yang diikuti dengan penggem-buran tanah agar tanaman kapas dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Penyiangan kedua dilakukan tergantung dari banyaknya gulma yang tumbuh, tetapi sebaiknya dilakukan setelah dua minggu dari penyiangan yang pertama. Pada ekosistem lahan kering, luas penutupan gulma pada 28 hst bisa mencapai 45,67% (Soenardi dan Romli 1992). Pada kondisi tersebut gulma sebaiknya dikendalikan supaya tidak mempe-ngaruhi pertumbuhan tanaman kapas, karena periode kritis pertumbuhan kapas sampai umur tanaman mencapai 60 hari.

Tampaknya pengendalian gulma secara mekanis dengan menggunakan cangkul ma-sih merupakan salah satu cara yang paling diminati petani, karena umumnya petani mena-nam kapas dalam skala kecil dengan luasan tidak lebih dari 0,25 ha, sehingga kebutuhan tenaga kerja masih bisa dipenuhi dari dalam keluarga. Menurut Moenandir (1993) dalam pertanian subsisten dan berlahan sempit, maka pengendalian gulma secara mekanis (de-ngan dicangkul) masih merupakan cara yang baik dan efektif. Sedangkan pada daerah-daerah tertentu yang kekurangan tenaga kerja, maka penggunaan herbisida merupakan pi-lihan yang tepat dalam mengendalikan gulma.

3. Pengendalian Secara Kultur Teknis

Pengendalian gulma secara kultur teknis meliputi beberapa cara antara lain dengan pengolahan tanah yang sempurna, penggunaan mulsa, mengatur pola tanam/pergiliran ta-naman, dan mengatur tata tanam/kerapatan populasi tanaman. Tidak semua metode pe-ngendalian gulma pada sistem kultur teknis dapat diaplikasikan, karena sangat tergantung pada kondisi lahan dan iklim setempat. Pada budi daya kapas di lahan kering, sebaiknya cara pengendalian gulma dilakukan dengan pengolahan tanah yang sempurna, tujuannya untuk menimbun titik tumbuh dan memotong sistem perakaran gulma. Kurang sempurnanya pengolahan tanah merangsang perkecambahan biji dan umbi gulma. Dari penelitian yang telah dilakukan di lahan kering, diketahui bahwa pada luas penutupan gulma pada lahan yang tidak diolah dua kali lipat dibanding pada tanah yang diolah secara sempurna, masing-masing dengan persentase penutupan gulma 75% dan 35% pada 45 hst (Ardjasa dan Bangun 1985). Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan tanah secara sempurna masih sangat efektif untuk menekan pertumbuhan gulma.

Di lahan sawah sesudah padi, cara yang memungkinkan untuk menekan pertum-buhan gulma adalah dengan mengombinasikan penggunaan mulsa, mengatur pola pergi-liran tanaman dan kerapatan populasi tanaman. Penggunaan mulsa jerami biasanya diapli-kasikan pada budi daya kapas di lahan sawah, bertujuan untuk mencegah tumbuhnya biji dan umbi gulma serta dapat menghemat tenaga penyiangan. Penggunaan jerami padi 5

ton/ha mampu menekan pertumbuhan gulma pada pertanaman kapas sampai dengan 8 minggu setelah tanam (Basuki *et al.* 1993). Sedangkan dari hasil penelitian Soenardi (1990) menunjukkan bahwa pemberian mulsa jerami padi pada tanah tanpa olah tanah sebelum tanam dapat menghemat tenaga kerja pada saat persiapan tanam sebesar 35 HOK (hari orang kerja). Pengendalian secara kultur teknis lainnya yang dapat diterapkan antara lain dengan cara rotasi tanaman, tujuannya adalah untuk mengurangi dominasi gulma yang tumbuh dan dapat memutus daur hidup suatu jenis gulma, sedangkan mengatur kerapatan populasi tanaman bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma. Biasanya semakin rapat jarak tanam yang diterapkan, maka pertumbuhan gulma semakin tertekan karena sebagian besar gulma tidak tahan terhadap naungan kanopi tanaman yang dibudidayakan. Sebaliknya apabila di antara kanopi tanaman kapas masih memungkinkan cahaya matahari menembus permukaan tanah, maka gulma akan dapat tumbuh dan berkembang dengan pesat karena gulma mampu berfotosintesis dengan sempurna.

4. Pengendalian Secara Biologis

Pengendalian gulma secara biologis (hayati) ialah pengendalian gulma dengan menggunakan organisme lain, seperti serangga dan jamur. Pengendalian biologis yang intensif dengan serangga atau jamur biasanya hanya ditujukan terhadap suatu spesies gulma yang telah menyebar secara luas dan tidak menyerang tanaman lain yang mempunyai arti ekonomis.

Pengendalian gulma secara biologis dikembangkan dengan memperbanyak musuh alami dari berbagai jenis gulma. Cara ini belum banyak dilakukan pada tanaman kapas karena kurang aplikatif dan memerlukan biaya yang cukup banyak. Kenyataan di lapangan, ada beberapa jenis serangga yang memakan daun-daun gulma tertentu; sebagai contoh belalang hijau memakan daun rerumputan jajagoan (*Echinochloa* sp.) dan *Setaria* sp. Orong-orong dan jangkrik memakan daun gulma jenis krokot (*Portulaca* sp.).

5. Pengendalian Secara Terpadu

Pengendalian gulma secara terpadu ialah pengendalian gulma dengan menggunakan beberapa metode secara bersamaan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya. Walaupun telah dikenal beberapa cara pengendalian gulma antara lain secara kimiawi, mekanis, kultur teknis, dan biologis, tetapi tidak satupun cara-cara tersebut dapat mengendalikan gulma secara tuntas. Untuk dapat mengendalikan suatu spesies gulma yang menimbulkan masalah ternyata dibutuhkan lebih dari satu cara pengendalian. Cara-cara yang dikombinasikan dalam cara pengendalian gulma secara terpadu ini tergantung pada situasi, kondisi, dan tujuan masing-masing, tetapi umumnya diarahkan agar mendapatkan interaksi yang positif, misalnya paduan antara jarak tanam dengan penyiangan, pemupukan dengan herbisida, dan juga perpaduan antara pengolahan tanah dengan pemakaian herbisida seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pengendalian gulma terhadap hasil kapas berbiji dan kedelai

Perlakuan	Hasil kapas berbiji (kg/ha)	Hasil kedelai (kg/ha)
a. Alaklor, mulsa, mekanis 1 kali (21 hst)	464 ab	1 581 cd
b. Alaklor, mekanis 1 kali (21 hst)	509 bc	1 647 cd
c. Oksyfloufen, mulsa, mekanis 1 kali (21 hst)	691 cd	1 711 d
d. Oksyfloufen, mekanis 1 kali (21 hst)	735 d	1 428 bc
e. Metylhalozifop, mulsa, mekanis 1 kali (21 hst)	596 bcd	1 606 cd
f. Mulsa, mekanis 2 kali (21 dan 42 hst)	745 d	1 705 d
g. Oksyfloufen, Metylhalozifop	596 bcd	1 350 b
i. Tanpa pengendalian	311 a	880 a

Sumber: Cholid *et al.* 1995

Sistem pengendalian gulma secara terpadu pada tumpang sari kapas dengan kedelai telah dilaporkan oleh Cholid *et al.* (1995) seperti disajikan pada Tabel 2. Hasil pengujian tersebut diketahui bahwa pengendalian gulma perpaduan pemberian mulsa dan pengendalian secara mekanis sebanyak 2 kali pada 21 hst dan 42 hst merupakan sistem pengendalian gulma yang terbaik dengan produksi kapas berbiji dan kedelai tertinggi masing-masing 745 kg dan 1.705 kg/ha. Cara pengendalian tersebut tidak berbeda nyata dengan pengendalian gulma perpaduan antara sistem kimiawi (herbisida), penggunaan mulsa, dan secara mekanis sebanyak 1 kali. Pengendalian gulma terpadu kedua cara tersebut merupakan cara yang terpilih untuk direkomendasikan dalam budi daya tumpang sari kapas dan kedelai.

PENUTUP

Metode pengendalian gulma secara kimiawi, mekanis, kultur teknis, dan secara terpadu pada tanaman kapas di lahan kering maupun di lahan sawah dapat diterapkan, namun yang menjadi pertimbangan adalah efisien dan efektif dalam penggunaan tenaga kerja, biaya operasional pengendalian, serta tidak menimbulkan efek residu di dalam tanah. Pengendalian gulma yang bisa diterapkan pada pertanaman kapas di lahan kering adalah dengan memadukan pengolahan tanah yang sempurna, penyiangan disertai penggemburan tanah sebanyak dua kali dengan cara digurek maupun dicangkul. Sedangkan pada kapas di lahan sawah memadukan antara aplikasi herbisida pratumbuh, penggunaan mulsa jerami, dan penyiangan dengan koret atau dicangkul.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2011. Gulma, kontrol untuk kualitas produksi kapas. http://www.pakissan.com/english/issues/weed_control_for_quality_cotton_production.shtml.

- Ardjasa, W.S. & P. Bangun. 1985. Pengendalian gulma pada kedelai. *Dalam* Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. hlm. 357–367.
- Ardjasa, W.S., Widyantoro, G.E. Maliawan, W. Hermawan & S. Asmono. 1994. Sistem olah tanah dengan herbisida Isopropil Amina Glifosat dan pemupukan dalam pengendalian gulma pada padi sawah. *Prosiding Konferensi Himpunan Ilmu Gulma Indonesia XII*. Padang. hlm. 209–216.
- Bangun, P., E.S. Harsanti & A.N. Ardiwinata. 2001. Residu herbisida pada padi sawah. *Prosiding Konferensi Nasional XV. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia*. Surakarta. hlm. 628–636.
- Basuki, S., S. Mulyaningsih & Enderwati. 1993. Pengendalian gulma pada tumpang sari kapas dan kedelai. *Laporan Hasil Penelitian Serat Buah*. Balittas, Malang.
- Cholid, M., S. Basuki & S. Mulyaningsih. 1995. Penelitian pengendalian gulma pada tumpang sari kapas kedelai. *Laporan Hasil Penelitian*. Balittas, Malang.
- Cholid, M., S. Mulyaningsih, Enderwati, Darmono & Subandi. 2000. Gulma tanaman kapas dan pengendaliannya. *Dalam* Organisme Pengganggu Tanaman Kapas dan Musuh Alami Serangga Hama Kapas. Proyek Penelitian PHT Tanaman Perkebunan. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang. hlm. 26–36.
- Endrawati & Soenardi. 2001. Pengendalian gulma pada tanaman kapas (*Gossypium hirsutum* L.) di lahan kering. *Prosiding Konferensi Nasional XV. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia*. Surakarta. hlm. 208–210.
- Hasnam & T. Adisarwanto. 1992. Budi daya kapas dan kedelai di lahan sawah sesudah padi. *Diskusi Panel Budi Daya Kapas dan Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 14 hlm.
- Klingman, G.C. & F.M. Ashton. 1982. *Weed Science Principles and Practices*. John Wiley & Sons Inc., New York. 449 p.
- Limbongan, J. & Enderwati. 1989. Pengaruh beberapa alat penyiang manual pada tanaman kapas. *Prosiding Temu Tugas I antar Peneliti, Penyuluh, dan Instansi Lingkup Pertanian Sulawesi Selatan. Seri Pengembangan No. 2*. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang. hlm. 34–42.
- Moenandir, J. 1993. *Ilmu Gulma dalam Sistem Pertanian*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 182 hlm.
- Ridgway, R.L., A.A. Bell, J.A. Veech & J.M. Chandler. 1984. Cotton protection practices in USA and world. *In* R.J. Kohel & C.F. Lewis (eds.) *Cotton. Agron. Series No. 24*. ASA, CSSA, SSSA, Publishers, Madison, Wisconsin, USA. p. 331–361.
- Soenardi. 1990. Peranan mulsa jerami padi pada lahan sawah bekas padi terhadap pertumbuhan dan hasil kapas. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 5(1):57–63.
- Soenardi & M. Romli, 1992. Pengaruh jarak tanam dan pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan produksi wijen. *Buletin Tembakau dan Serat* No. 01/12/1992:14–15.
- Waddle, B.A. 1984. *Crop growing practices*. *In* R.J. Kohel & C.F. Lewis (eds.) *Cotton. Agron. Series No. 24*. ASA, CSSA, SSSA, Publishers, Madison, Wisconsin, USA. p. 233–263.