

**Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Periode Penyiangan terhadap
Pertumbuhan dan Hasil Tumpangsari Lidah Buaya (*Aloe chinensis* B.) –
Wijen (*Sesamum indicum* L.) di Lahan Pasir Pantai**

***Effect of Cow Manure Fertilizer Rates and Weeding Periods on Growth and
Yield of Aloe vera (Aloe chinensis B.) and Sesame (Sesamum indicum L.) in
Intercropping System in Coastal Sandy Land***

Muh Auditya N¹, Sri Trisnowati², dan Rohlan Rogomulyo²

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the effect of cow manure fertilizer rates and weeding periods on growth and yield of Aloe vera (Aloe chinensis Baker) and sesame (Sesamum indicum L.) planted in intercropping system in coastal sandy land, and to determine the rate of cow manure and weeding period most appropriate for growth and yield for the plants. The experiment was conducted at the coastal sandy area of Keburuhan, Purworejo, arranged in split plot design with three blocks as replications. Manure rates (20, 40, 60, 80 and 100 ton/ha) served as main treatment while weeding period (1 month after planting, 2 month after planting and 3 month after planting) served as sub treatment. The results showed there was no interaction between rate of cow manure and weeding period in all variables. Increasing the rate of cow manure fertilizer from 20 to 100 ton/ha did not significantly increase plant height and number of leaves of Aloe, neither did weeding period treatment. Applications of 20 ton/ha to 100 ton/ha manure fertilizer did not increase plant height, number of leaves and root dry weight of sesame. Fertilizer application at the rate of 100 ton/ha produced the highest plant dry weight, number of pods, weight of pods, seed weight and yield of sesame seeds/ 100m². Different weeding period did not result in significantly different plant height, number of leaves, root dry weight, plant dry weight, number of pods, and weight of pods, seed weight and yield of sesame seeds/ 100m².

Key words: *manure fertilizer, weeding period, Aloe vera, sesame, coastal sandy land*

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh takaran pupuk kandang dan periode penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil lidah buaya (*Aloe chinensis* B.) dan wijen (*Sesamum indicum* L.) pada pertanaman tumpangsari lidah buaya -wijen, dan mendapatkan takaran pupuk kandang dan periode penyiangan yang paling sesuai untuk pertumbuhan dan hasil tanaman yang terbaik di lahan pasir pantai. Penelitian dilaksanakan di lahan pasir pantai Keburuhan, Purworejo menggunakan rancangan petak terbagi dengan tiga blok sebagai ulangan. Takaran pupuk kandang (20, 40, 60, 80 dan 100 ton/ha) sebagai perlakuan pada petak utama dan periode penyiangan (1bulan setelah tanam, 2 bulan setelah tanam dan 3 bulan setelah tanam) sebagai perlakuan pada anak petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran pupuk kandang tidak berinteraksi dengan periode penyiangan pada semua variabel yang diamati. Peningkatan takaran pupuk kandang dari 20 ton/ ha sampai dengan 100 ton/ ha tidak meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun lidah buaya secara nyata,

¹Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

demikian juga perbedaan periode penyiangan. Pupuk kandang dengan takaran 20 ton/ ha sampai 100 ton/ ha tidak menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat kering akar wijen yang berbeda nyata. Pemberian pupuk kandang pada takaran 100 ton/ha menghasilkan berat kering tanaman wijen, jumlah polong, berat polong, berat biji dan hasil biji wijen per 100m² tertinggi. Perbedaan periode penyiangan tidak menghasilkan tinggi tanaman wijen, jumlah daun, berat kering tanaman, berat kering akar, jumlah polong per tanaman, berat kering polong per tanaman, berat kering biji per polong per tanaman wijen dan hasil biji wijen per 100m² yang berbeda nyata.

Kata Kunci : Pupuk kandang, periode penyiangan, lidah buaya, wijen, lahan pasir pantai

PENDAHULUAN

Orientasi pembangunan di Indonesia saat ini cenderung mempersempit lahan pertanian produktif sehingga menghambat peningkatan hasil pertanian. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi keterbatasan lahan pertanian yang berkurang dari tahun ke tahun adalah dengan memanfaatkan lahan marginal. Di Indonesia lahan marginal yang banyak ditemui adalah lahan pasir pantai.

Banyak tanaman yang berpotensi untuk dibudidayakan di lahan pasir pantai, salah satunya adalah lidah buaya (*Aloe vera*). Lidah buaya merupakan tanaman sukulen yang termasuk golongan tanaman CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*). Lidah buaya mampu menekan laju transpirasinya karena memiliki kemampuan untuk menutup stomata pada siang hari. Lidah buaya memiliki kandungan air yang banyak dalam daunnya. Oleh karena itu lidah buaya cocok untuk dibudidayakan di daerah kering dengan kadar air rendah dan suhu yang tinggi seperti di lahan pasir pantai (Disa, 2011).

Tanaman wijen (*Sesamum indicum* L.) dapat menjadi pilihan untuk ditumpangсарikan dengan tanaman lidah buaya, karena berumur pendek, tidak mengambil banyak tempat, tahan terhadap kekeringan dan telah diteliti dapat menghasilkan dengan baik di lahan pasir. Selain meningkatkan daya guna lahan, tumpangсарi lidah buaya-wijen mempersempit jarak antar tanaman pada satuan luas lahan yang diharapkan dapat memperbaiki lingkungan mikro di sekitar tanaman, dan memperbaiki respon tanaman terhadap perlakuan yang diberikan.

Agar kegiatan budidaya di lahan pasir pantai dapat berhasil baik maka diperlukan suatu upaya pengelolaan yang baik pula. Salah satunya adalah pemberian bahan organik dan pengendalian gulma. Pupuk kandang merupakan

sumber bahan organik yang sangat dikenal petani dan relatif tersedia di banyak tempat. Fraksi bahan organik dalam pupuk kandang dapat memperbaiki struktur dan kemampuan menahan air tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Penyiangan juga perlu dilakukan karena gulma dapat mengganggu pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan di dekatnya karena terjadi persaingan. Persaingan antara gulma dengan tanaman budidaya pada umumnya terjadi dalam hal pemanfaatan unsur hara, air, CO₂, cahaya matahari dan ruang tumbuh. Periode kritis tanaman terhadap gulma adalah pada saat tanaman masih kecil atau fase awal vegetatif sampai dengan menjelang berbunga (Mardjono *et.al.*,2006). Oleh karena itu pada periode ini diperlukan adanya penyiangan terhadap gulma.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh takaran pupuk kandang dan periode penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil tumpangsari lidah buaya-wijen di lahan pasir, serta mendapatkan takaran pupuk kandang dan periode penyiangan yang paling sesuai untuk memberikan pertumbuhan dan hasil pada lidah buaya-wijen.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan pasir pantai Keburuhan, Kecamatan Ngombol, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah pada bulan November 2011 sampai Februari 2012 menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan 3 blok sebagai ulangan. Takaran pupuk kandang (20, 40, 60, 80 dan 100 ton/ ha) sebagai perlakuan pada petak utama dan periode penyiangan (1 bulan setelah tanam, 2 bulan setelah tanam dan 3 bulan setelah tanam) sebagai perlakuan pada anak petak.

Bahan tanam yang digunakan adalah bibit lidah buaya *Aloe chinensis* B. yang diperoleh dari penelitian sebelumnya pada lahan yang sama. Karena bahan tanam tersebut dalam kondisi kekeringan yang diakibatkan oleh kekurangan air pada musim kemarau, maka sebelum penelitian dilakukan penyiraman sampai tanaman segar dan sehat kembali. Tanaman yang telah segar dan sehat kemudian dicabut dan dikelompokkan menjadi tiga berdasarkan keseragaman dan ukurannya yaitu besar (tinggi > 40cm), sedang (tinggi 30-40cm) dan kecil (tinggi < 30cm). Tanaman dengan ukuran sama akan ditanam pada blok yang sama. Benih wijen yang digunakan adalah wijen varietas Sumberejo-2.

Penanaman dilakukan pada bedengan yang sudah disiapkan dan diberi pupuk kandang sesuai perlakuan. Bibit kelompok kecil ditanam pada blok satu, bibit kelompok sedang ditanam pada blok 2 dan bibit kelompok besar ditanam pada blok 3. Jarak tanam lidah buaya disesuaikan jarak tanam penelitian sebelumnya (Disa, 2011) yaitu 0,8 m antar baris dan 1 m dalam baris. Setelah ditanam lidah buaya disiram untuk menghindari cekaman air berlebihan. Di antara barisan lidah buaya kemudian ditaburkan benih wijen pada lubang yang telah dibuat kemudian ditutup dengan pasir. Penutupan dengan pasir tidak terlalu ditekan agar tidak mengganggu pertumbuhan wijen. Lubang tanam wijen dibuat dua baris, jarak antar baris 20 cm dan jarak antara wijen dengan lidah buaya 30 cm. Setiap lubang tanam diisi dengan 5-10 benih wijen.

Penyiangan merupakan anak perlakuan, yaitu 1 bulan setelah tanam, 2 bulan setelah tanam dan 3 bulan setelah tanam. Pada periode penyiangan satu bulan, gulma pada lahan tersebut mulai disiangi saat berumur satu bulan hingga panen. Pada periode penyiangan dua bulan, gulma pada lahan tersebut mulai disiangi saat berumur dua bulan hingga panen. Pada periode penyiangan 3 bulan, gulma mulai disiangi saat berumur tiga bulan hingga panen. Selang waktu penyiangan adalah seminggu sekali.

Pengamatan pada tanaman lidah buaya dilakukan pada komponen pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun). Pada wijen dilakukan pengamatan pada komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering tanaman dan berat kering akar wijen) dan hasil (jumlah polong, bobot polong dan bobot biji per tanaman).

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam sesuai dengan rancangan petak terbagi, kemudian data dianalisis DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan tingkat kepercayaan 95 % untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama penelitian berlangsung tanaman lidah buaya dan wijen dapat tumbuh dan berkembang di lahan pasir pantai, ini terbukti dengan bertambahnya ukuran tanaman. Akan tetapi, tidak semua tanaman dapat tumbuh dengan baik, beberapa tanaman terlihat mengalami cekaman bahkan mengalami kematian. Ini terlihat jelas pada tanaman wijen terutama pada minggu-minggu awal setelah

tanam, sehingga perlu dilakukan penyulaman. Kondisi tersebut masih wajar karena tanaman harus beradaptasi dengan lingkungan yang ekstrim.

Suhu udara di lokasi penelitian mencapai 41-42^oC pada pagi hari dan 43-45^oC pada siang hari. Suhu ini berada di atas suhu optimum pertumbuhan lidah buaya yang hanya 16-33^oC (Wahyono *et al.*, 2002) dan suhu optimal wijen untuk berkecambah (32-35^oC) serta untuk pembungaan (24^oC). Menurut Soenardi & Soediby (2001) jika suhu pada siang hari lebih dari 33^oC pembungaan wijen akan tertunda. Pada penelitian ini tanaman wijen dapat menghasilkan, meskipun lebih rendah dari pada dalam kondisi normal. Sejauh ini penulis belum menemukan syarat kelembaban optimal bagi pertumbuhan lidah buaya. Kelembaban udara optimal wijen menurut Rukmana (1998) berkisar antara 40-60%. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kelembaban udara pada pagi hari antara 40-42% yang termasuk dalam kelembaban optimal. Untuk wijen kelembaban udara di siang hari relatif lebih rendah berkisar antara 38-39% dan berada di bawah kelembaban optimal. Kelembaban yang rendah dapat mengakibatkan terjadinya perbedaan antara konsentrasi uap air di udara dan di dalam tanah.

Keburuhan merupakan wilayah pasir pantai dengan tekstur tanah pasir. Sama halnya dengan tanah yang lain, tanah pasir juga memiliki unsur hara makro dan mikro meskipun dalam jumlah yang terbatas. Kandungan bahan organik di lahan percobaan sebesar 0,44%, N total 0,04%, P total 282 mg/ 100g dan K total sebesar 9 mg/ 100g. Berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Sulaiman *et al.*,2005), tanah ini memiliki kandungan bahan organik, N total dan K total yang sangat rendah. Akan tetapi tanah ini memiliki kandungan P total yang sangat tinggi. Menurut Supriyadi (2008), kondisi yang ada menunjukkan bahwa potensi tanah untuk mendukung produksi pertanian kurang optimal karena termasuk jenis tanah yang sangat rendah bahan organik (<2%). Karena rendahnya bahan organik maka perlu diberikan unsur hara tambahan berupa pupuk. Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang. Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk kandang yang digunakan mengandung bahan organik 3,11%, N total 0,34%, P total 579 mg/ 100g dan K total sebesar 316 mg/ 100g. Menurut Sulaiman *et al.*(2005), pupuk kandang yang digunakan memiliki harkat yang sangat rendah untuk kandungan bahan organik, nitrogen dan kalium.

Setelah dua bulan perlakuan pemberian pupuk kandang hingga 100 ton/ ha tidak berpengaruh terhadap harkat kandungan unsur hara tanah. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan unsur hara hanya mengalami sedikit kenaikan tetapi tidak memperbaiki harkatnya. Kandungan bahan organik, natrium dan kalium dalam tanah mengalami kenaikan, akan tetapi masih di dalam harkat sangat rendah, sedangkan kandungan fosfor dalam tanah dalam harkat sangat tinggi (Sulaiman, 2005). Nisbi C/N di dalam tanah kurang dari 20. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi penguraian di dalam tanah sehingga unsur hara dapat langsung digunakan oleh tanaman.

Peningkatan takaran pupuk kandang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun lidah buaya, demikian juga perbedaan periode penyiangan (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh takaran pupuk kandang dan periode penyiangan terhadap pertumbuhan lidah buaya

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun
Takaran Pupuk Kandang (Ton/ ha)		
20	38,55 a	10,67 a
40	40,54 a	11,43 a
60	42,02 a	12,22 a
80	38,35 a	12,10 a
100	42,19 a	11,90 a
Periode Penyiangan		
1 Bulan	40,14 p	11,66 p
2 Bulan	40,64 p	11,80p
3 Bulan	40,21 p	11,50 p
Interaksi	(-)	(-)
CV (%)	7,05	5,2

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT pada tingkat kepercayaan 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Perbedaan periode penyiangan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan lidah buaya karena lidah buaya yang dipakai merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya yang telah berusia dua tahun (Disa, 2011). Hal ini mengakibatkan tanaman ini sudah melewati periode kritisnya sehingga keberadaan gulma tidak berpengaruh terhadap tanaman lidah buaya.

Pupuk kandang dengan takaran 20 ton/ ha sampai 100 ton/ ha tidak menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering akar wijen yang berbeda nyata. Perbedaan periode penyiangan tidak menghasilkan tinggi

tanaman, jumlah daun, berat kering tanaman, berat kering akar wijen yang berbeda nyata (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh takaran pupuk kandang dan periode penyiangan terhadap pertumbuhan wijen

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Bobot Kering Tanaman (g)		Bobot Kering Akar (g)	
			65 hst	95 hst	65 hst	95 hst
Takaran Pupuk Kandang (Ton/ ha)						
20	100,19 a	26,13 a	10,38 c	6,14 c	1,01 b	1,46 a
40	113,58 a	24,10 a	10,99 bc	7,73 b	1,13 a	1,67 a
60	118,19 a	24,60 a	11,13 bc	8,30 a	1,15 a	1,63 a
80	121,50 a	26,30 a	11,76 bc	8,52 a	1,20 a	1,56 a
100	117,44 a	26,97 a	12,14 a	8,73 a	1,17 a	1,52 a
Periode Penyiangan						
1 Bulan	116,37 p	26,38 p	11,17 p	7,74 p	1,14 p	1,56 p
2 Bulan	116,05 p	25,30 p	11,40 p	7,96p	1,15 p	1,55 p
3 Bulan	110,13 p	25,18 p	11,26 p	7,95 p	1,11 p	1,61 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	8,99	20,4	7,9	6,4	7,8	12

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT pada tingkat kepercayaan 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Bobot kering tanaman dan akar wijen bertambah seiring dengan meningkatnya besar takaran pupuk. Hal ini karena semakin besar takaran yang diberikan maka semakin banyak kandungan unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara digunakan sebagai bahan dalam proses asimilasi di dalam tubuh tanaman. Asimilat yang dihasilkan berupa karbohidrat yang digunakan sebagai energi oleh tanaman. Karbohidrat ini kemudian disalurkan ke bagian-bagian tanaman. Akumulasi karbohidrat yang tersimpan pada tanaman inilah yang disebut sebagai bobot kering. Meskipun kandungan unsur hara yang ada di dalam tanah sangat rendah, tetapi masih dapat meningkatkan bobot kering tanaman dan akar meskipun sedikit.

Pemberian pupuk kandang pada takaran 100 ton/ ha menghasilkan berat kering, jumlah polong, berat polong, berat biji dan hasil biji wijen per 100m² tertinggi. Perbedaan periode penyiangan tidak menghasilkan jumlah polong per tanaman, berat kering polong per tanaman, berat kering biji per polong per tanaman dan hasil biji wijen per 100m² yang berbeda nyata (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh takaran pupuk kandang dan periode penyiangan terhadap hasil wijen

Perlakuan	Jumlah Polong	Bobot Polong (g)	Bobot Biji per Tanaman (g)	Hasil Biji wijen per 100 m ² (kg)
Takaran Pupuk Kandang (Ton/ ha)				
20	28,00 c	3,87 c	3,59 b	0,997 b
40	30,00 b	3,87 c	3,62 b	1,049 b
60	30,86 ab	3,99 bc	3,69 b	1,025 b
80	31,42 ab	4,07 b	3,70 b	1,028 b
100	32,78 a	4,30 a	3,99 a	1,109 a
Periode Penyiangan				
1 Bulan	30,18 p	4,10 p	3,79 p	1,053 p
2 Bulan	30,48 p	3,99 p	3,66 p	1,017 p
3 Bulan	31,17 p	4,00 p	3,70 p	1,028 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	9,7	6,4	5,6	5,6

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT pada tingkat kepercayaan 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Polong merupakan hasil tanaman wijen yang penting. Bagian inilah yang paling banyak digunakan sebagai tolak ukur tinggi rendahnya produktivitas wijen. Semakin banyak jumlah polong yang dihasilkan, maka produktivitas akan meningkat. Bobot kering polong menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyalurkan hasil fotosintat pada bagian hasil tanaman. Tanaman yang mendapat tambahan pupuk kandang akan berpengaruh pada bobot kering polong. Hal ini karena unsur hara dimanfaatkan oleh tanaman dalam metabolisme terutama fiksasi CO₂ pada fotosintesis (Hasibuan, 2012). Karbohidrat yang terbentuk dari proses ini disalurkan ke pembentukan polong. Semakin tinggi kandungan unsur hara semakin tinggi pula karbohidrat yang dihasilkan sehingga polong yang terbentuk semakin banyak. Banyaknya polong yang terbentuk mengakibatkan bobot kering polong meningkat. Semakin tinggi polong yang dihasilkan maka semakin banyak biji yang dihasilkan sehingga biji yang terbentuk semakin berat.

Perbedaan periode penyiangan dari 1 bulan – 3 bulan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan dan hasil tanaman wijen. Hal ini karena periode kritis tanaman wijen berada sebelum tanaman berumur 1 bulan atau 30 hari. Sehingga walaupun dilakukan penyiangan pada 1 bulan, 2 bulan dan 3 bulan memberikan pertumbuhan dan hasil yang tidak berbeda. Gulma yang

semakin awal kemunculannya menyebabkan semakin kuatnya persaingan. Pada awal pertumbuhan kondisi lingkungan sangat merana dimana ketersediaan air dan hara di lahan pasir sangat terbatas. Menurut Hendrival *et al.* (2014) persaingan antara tanaman dan gulma terjadi apabila faktor kebutuhan hidup seperti hara, air, cahaya dan ruang tempat tumbuh berada dalam keadaan terbatas dan persaingan tidak terjadi apabila faktor tumbuh berada dalam keadaan cukup.

KESIMPULAN

1. Takaran pupuk kandang 100ton/ha meningkatkan bobot kering tanaman, bobot kering akar, jumlah polong, bobot kering polong per tanaman dan bobot kering biji per polong per tanaman wijen.
2. Perbedaan periode penyiangan tidak meningkatkan pertumbuhan dan hasil lidah buaya dan wijen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Ir. Sri Trisnowati, M.Sc. dan Ir. Rohlan Rogomulyo, M.P. selaku dosen pembimbing skripsi serta Ir. Sriyanto Waluyo, M.Sc. selaku dosen penguji; kedua orang tua Bapak Edhi Widhyartono dan Ibu Wara Budiarti atas doa dan dukungan yang tak pernah berhenti bagi penulis. Serta semua pihak yang telah ikut serta membantu dalam penulisan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Disa, Rahardian. 2011. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Lidah Buaya (*Aloe chinensis Baker*) di Lahan Pasir Pantai Keburuhan Purworejo. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Hasibuan, Rahmadhani. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiate L.*) Varietas No. 129 Pada Beberapa Dosis Batuan Fosfat di Medium Gambut. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Skripsi.
- Hendrival. Z. Wirda dan A. Aziz. 2014. Periode kritis tanaman kedelai terhadap persaingan gulma. *Jurnal Floratek* 9: 6-13.
- Mardjono, R., Hadi Sudarmo, Moch. Romli, dan Tukimin S.W. 2006. Teknologi Budi Daya Dan Pascapanen Untuk Meningkatkan Produksi Dan Mutu Wijen (*Sesamum indicum L.*). Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Rukmana, Rahmat. 1998. Budidaya Wijen. Kanisius, Yogyakarta.

- Soenardi dan N. Soedibyo. 2001. Tumpangsari tanaman jarak dan wijen sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan potensi lahan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 6 (2): 3-5.
- Sulaiman, Suprpto dan Eviati. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, air dan Pupuk*. Balittanah, Bogor.
- Supriyadi, Slamet. 2008. Kandungan bahan organik sebagai dasar pengelolaan tanah di lahan kering Madura. *Embryo* 5 (2): 7-9.
- Wahyono, Edi dan Koesnandar. 2002. *Mengebunkan Lidah Buaya Secara Intensif*. Agomedia Pustaka, Jakarta.