

PENGARUH JARAK TANAM DAN JENIS TANAMAN SELA TERHADAP PERTUMBUHAN LADA PERDU SERTA HASIL TANAMAN SELA

EFFECT OF PLANT SPACING AND INTERCROPS ON THE GROWTH OF PEPPER AND YIELD OF INTERCROPS

Yulius Ferry dan Edi Wardiana

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jalan Raya Pakuwon km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357
yulius_fery@yahoo.com

(Tanggal diterima: 14 Mei 2012, direvisi: 15 Juni 2012, disetujui terbit: 22 Juni 2012)

ABSTRAK

Penanaman tanaman sela di antara tanaman lada perdu merupakan salah satu strategi dalam upaya mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya pertanian dan sekaligus dapat meningkatkan pendapatan usahatani. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan (KP) Cahaya Negeri, Lampung Utara, mulai tahun 2010 sampai 2011. Tujuannya adalah memperoleh kombinasi jarak tanam lada perdu dengan jenis tanaman sela yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan tanaman lada sebagai tanaman pokok serta meningkatkan hasil dan pendapatan tanaman sela. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok pola faktorial dua faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jarak tanam lada (J) yang terdiri dari 4 taraf : (J₁) 1 x 3 meter, (J₂) 1 x 4 meter (J₃) 2 x 3 meter, dan (J₄) 2 x 4 meter. Faktor kedua adalah jenis tanaman sela (S) yang terdiri dari : (S₁) tanaman kacang tanah, dan (S₂) tanaman sela kacang hijau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) jarak tanam lada perdu 1 x 3 m cukup sesuai untuk ditanami tanaman sela kacang tanah maupun kacang hijau karena dengan jarak tanam tersebut dapat mendukung bagi pertumbuhan vegetatif dan generatif lada serta dapat memaksimalkan hasil dan pendapatan tanaman sela, dan (2) penanaman tanaman sela kacang tanah dan kacang hijau di antara lada perdu sebaiknya dilakukan secara rotasi, kacang tanah ditanam pada fase vegetatif, sedangkan kacang hijau ditanam pada fase generatif tanaman lada.

Kata Kunci : Lada perdu, jarak tanam, tanaman sela, pertumbuhan, hasil, pendapatan

ABSTRACT

Growing of intercrops planted among of bushy pepper cultivation is one of strategies in optimizing agricultural resources utilization and increasing farmers' income. The experiment was conducted at Cahaya Negeri Experimental Station, from 2010 until 2011. The experiment was aimed to investigate the compatibility of bushy pepper growing and the kind of intercrops to support the growth and increase in yield of the crop and additional income from the intercrops. The factorial design based randomized complete block with three replication was used in this study. The first factor was bushy pepper spacing (J) consisted of four levels : (J₁) 1 m x 3 m, (J₂) 1 m x 4 m, (J₃) 2 m x 3 m, and (J₄) 2 m x 4 m. The second factor was the kind of intercrops (S) consisted of two levels : (S₁) Peanut and (S₂) Mungbean. Result showed that : (1) The 1 m x 3 m of bushy pepper spacing is quite suitable for growing peanut or mungbean as intercrops based on vegetative and generative growth measures of bushy pepper and maximize in yields and additional income from the intercrops, and (2) peanut and mungbean were suggested to be intercrops in bushy pepper growing in rotation of cropping system, whereas peanut and mungbean should be planted within the vegetative and generative phases of bushy pepper, respectively.

Keywords : Bushy pepper, plant spacing, intercrops, growth, yield, income

PENDAHULUAN

Produktivitas lada masih rendah yaitu 641 kg/ha/tahun. Di beberapa daerah sentra produksi lada, produktivitas lada terlihat beragam, di Lampung 478 kg/ha/tahun, Kalimantan Barat 1.063 kg/ha, Bangka 691 kg/ha (Ditjenbun, 2010). Dibandingkan dengan Brazil dan Vietnam yang telah mencapai produktivitas >1,5 ton/ha/tahun maka produktivitas lada Indonesia hanya mencapai sekitar 42,27 % (Manohara *et al.*, 2006). Pada saat harga lada dunia USD 2,5/kg, pendapatan petani lada di Indonesia hanya Rp. 11.538.000/ha/tahun, sedangkan pendapatan petani di Brazil dan Vietnam sebagai negara pesaing mencapai Rp. 27.000.000,-/ha/tahun.

Untuk meningkatkan daya saing petani lada dapat ditempuh dengan meningkatkan pendapatan petani melalui peningkatan pemanfaatan lahan dan peningkatan produktivitas. Peningkatan pemanfaatan lahan dapat ditempuh dengan cara : (1) meningkatkan populasi tanaman per satuan luas, (2) meningkatkan tanaman per satuan tiang panjat, (3) meningkatkan tinggi tajar, (4) menanam tanaman sela, dan (5) kombinasi dari ketiga cara tersebut di atas (Dwiwarni *et al.*, 1994; Syakir, 2008).

Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa jarak tanam lada perdu pada umumnya 1 x 1,5 meter atau 1 x 2 meter. Namun demikian, pada jarak tanam tersebut kestabilan populasinya sangat rendah, bahkan sampai umur 2-3 tahun populasi tersebut hanya mencapai 60% karena banyaknya serangan penyakit (Wahid dan Nuryani, 1994). Kemungkinan yang dapat terjadi bahwa pada jarak tanam tersebut populasi tanaman terlalu tinggi (padat) yang dapat menyebabkan kondisi lingkungan di sekitar pertanaman menjadi lebih lembab. Kondisi semacam ini adalah kondisi yang cocok dan amat disukai bagi perkembangan berbagai hama dan penyakit. Menurut Sitepu *et al.* (1986), dengan menurunkan tingkat kelembaban di sekitar tanaman lada maka akan dapat menghambat pertumbuhan jamur yang menjadi penyebab penyakit busuk pangkal batang.

Berdasarkan pada kemungkinan-kemungkinan di atas maka salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk mengurangi berkembangnya hama dan penyakit di antaranya adalah dengan cara

memperlebar jarak tanam lada sampai sedemikian rupa sehingga kelembaban yang tercipta di sekitar pertanaman menjadi kurang menguntungkan bagi berkembangnya hama dan penyakit tertentu.

Konsekuensi memperlebar jarak tanam adalah tidak optimalnya pemanfaatan lahan karena populasi tanaman menjadi berkurang dan hal ini secara langsung akan berpengaruh terhadap hasil yang akan dicapai per satuan luas. Permasalahan seperti ini akan dapat dikompensasi melalui pemanfaatan lahan di antara tanaman lada dengan menanam berbagai macam tanaman sela yang kompatibel dan tidak menjadi pesaing bagi tanaman pokoknya, tidak menjadi inang bagi berkembangnya hama dan penyakit, dapat membantu memperbaiki kesuburan lahan, dan dapat meningkatkan pendapatan usahatani. Wahid (1992) mengemukakan bahwa aspek penting yang harus dipertimbangkan dalam teknik budidaya polatanam adalah kompatibilitas antara tanaman pokok dengan tanaman sela yang meliputi : (1) tidak ada pengaruh yang saling merugikan di dalam pemanfaatan cahaya, hara, air, dan CO₂, (2) tidak memiliki hama dan penyakit yang sama, dan (3) sedapat mungkin memiliki pengaruh yang saling menguntungkan dalam memenuhi kebutuhan hara dan menekan serangan hama dan penyakit. Selanjutnya khusus di bidang pengelolaan hama, Risch (2005) mengemukakan bahwa polatanam tanaman sela merupakan praktek budidaya yang penting dalam pengelolaan hama tanaman didasarkan pada prinsip peningkatan diversitas ekosistem.

Beberapa tanaman sela yang diduga cukup kompatibel ditanam di antara tanaman lada perdu adalah tanaman sela kacang tanah dan kacang hijau. Kedua jenis tanaman ini merupakan tanaman dari jenis leguminosa yang dapat juga memberikan tambahan unsur hara, terutama unsur nitrogen hasil fiksasi dari udara. Di samping itu, kedua jenis tanaman sela ini tidak akan menjadi pesaing bagi tanaman lada perdu sebagai tanaman pokoknya dalam memanfaatkan sinar matahari karena habitus dan tajuk kedua jenis tanaman ini relatif lebih kecil dibandingkan tanaman pokoknya.

Penelitian ini bertujuan memperoleh kombinasi jarak tanam lada perdu dengan jenis tanaman sela yang sesuai untuk mendukung

pertumbuhan tanaman lada serta meningkatkan hasil dan pendapatan tanaman sela.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai tahun 2010 sampai 2011 di KP. Cahaya Negeri, Kabupaten Lampung Utara. Lokasi penelitian memiliki ketinggian 250 m dpl dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning dan klasifikasi iklim B₂. Bahan tanaman yang digunakan adalah lada perdu varietas Natar 2. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok (RAK) pola faktorial dua faktor dengan 3 ulangan. Sebagai faktor pertama adalah perlakuan jarak tanam lada perdu (J) yang terdiri dari empat taraf : (J₁) jarak tanam 1 x 3 meter, (J₂) jarak tanam 1 x 4 meter, (J₃) 2 x 3 meter, dan (J₄) jarak tanam 2 x 4 meter. Faktor kedua adalah jenis tanaman sela (S) yang terdiri dari: (S₁) tanaman sela kacang tanah, dan (S₂) tanaman sela kacang hijau. Ukuran plot percobaan adalah 100 m² sehingga luas total penelitian adalah 2400 m². Tanaman sela (kacang tanah maupun kacang hijau) ditanam sebanyak dua kali musim tanam dengan jarak tanamnya masing-masing 0,5 x 0,5 meter, sedangkan jarak antara tanaman lada dengan tanaman sela masing-masing 1 meter. Semua perlakuan diberi pupuk organik sebanyak 5 kg/phn/tahun.

Peubah yang diukur pada tanaman lada meliputi: (1) tinggi tanaman, (2) jumlah daun/pohon, (3) jumlah cabang sekunder/pohon, dan (4) jumlah tandan buah/pohon. Di samping itu, dilakukan juga analisis unsur hara tanah dan daun serta pengukuran hasil dan pendapatan tanaman sela kacang tanah dan kacang hijau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Lada

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi antara jarak tanam lada perdu dengan jenis tanaman sela berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun/pohon, jumlah cabang sekunder/pohon, dan jumlah tandan buah/pohon tanaman lada sebagai tanaman pokok, sedangkan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tidak berpengaruh nyata. Pada pengamatan jumlah daun dan jumlah cabang sekunder, ternyata tanaman sela kacang tanah berpengaruh lebih baik daripada kacang hijau pada hampir semua jarak tanam lada. Sedangkan pada pengamatan jumlah tandan buah terjadi sebaliknya, tanaman sela kacang hijau berpengaruh lebih baik daripada kacang tanah pada semua jarak tanam lada (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh jarak tanam dan jenis tanaman sela terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang sekunder, dan tandan buah tanaman lada

Table 1. Effect of plant spacing and intercrops on plant height, number of leaves, number of secondary branches, and bunches of bushy pepper

Jarak tanam lada	Jenis tanaman sela	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun/phn	Karakter vegetatif jumlah cabang sekunder/phn	Karakter generatif jumlah tandan buah/phn
1 x 3 m	Kacang tanah	54,53 a	193,67 abc	42,69 a	152,85 bc
	Kacang hijau	53,00 a	179,02 bcd	31,04 bc	211,62 a
2 x 3 m	Kacang tanah	55,65 a	221,27 ab	47,02 a	152,73 bc
	Kacang hijau	50,14 a	139,20 d	30,47 bc	234,76 a
1 x 4 m	Kacang tanah	54,99 a	197,56 abc	37,82 ab	145,78 bc
	Kacang hijau	52,72 a	190,69 abc	32,34 bc	220,12 a
2 x 4 m	Kacang tanah	54,69 a	231,04 a	43,64 a	129,07 c
	Kacang hijau	49,97 a	162,33 cd	24,92 c	187,80 ab
KK (%) CV		12,25	24,37	28,46	28,81

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Notes : Numbers followed by same letter in each column are not significantly different according to DMRT test at 5% level

Berdasarkan pada kenyataan-kenyataan di atas dapat memberikan informasi bahwa fenomena yang terjadi pada proses perubahan atau perkembangan tanaman lada dari fase vegetatif menuju fase generatif membutuhkan suatu kondisi atau faktor lingkungan (lahan, iklim, dan budidaya) yang berbeda pula. Salah satu faktor budidaya yang berpengaruh pada penelitian ini adalah penggunaan jenis tanaman sela. Berdasarkan pada hasil yang diperoleh ternyata tanaman sela kacang tanah lebih baik pengaruhnya apabila ditanam di antara tanaman lada pada fase vegetatif, sedangkan untuk tanaman sela kacang hijau lebih baik apabila ditanam di antara tanaman lada pada fase generatif. Kemungkinan-kemungkinan yang bisa terjadi adalah terdapatnya perbedaan waktu dalam proses penyerapan unsur nitrogen oleh bintil-bintil akar tanaman kacang tanah dan kacang hijau. Menurut Saxena (1992), kacang tanah menyerap nitrogen melalui bintil-bintil akarnya pada umur 30 hari sesudah tanam dan makin meningkat sampai umur 60 hari yaitu saat pengisian polong, sedangkan kacang hijau aktif menyerap nitrogen pada umur 60 hari sampai umur 140 hari.

Hasil penelitian ini pun dapat memberikan informasi bahwa penanaman tanaman sela di antara tanaman lada hendaknya tidak dilakukan penanaman tanaman sela tunggal (*monocrop*) secara terus menerus karena dengan cara demikian akan dapat menyokong terhadap investasi hama, penyakit, dan gulma secara berkelanjutan, dapat mempercepat degradasi lahan, dan kurangnya diversifikasi hasil sehingga resiko usahatani menjadi lebih tinggi. Berdasarkan pada hasil penelitian ini maka hendaknya polatanam menggunakan lebih dari satu jenis tanaman sela yang ditanam secara bergantian (rotasi tanaman), tanaman sela kacang tanah sebaiknya ditanam di antara tanaman lada pada fase vegetatif, sedangkan kacang hijau bisa ditanam pada fase generatif.

Pada konsep polatanam, apabila dilakukan proses penanaman dan budidaya yang terus menerus dengan jenis tanaman yang sama maka akan menyebabkan penurunan hasil secara drastis karena pola yang demikian akan mendukung terhadap berkembangnya hama dan penyakit tertentu serta akan dapat menyebabkan terjadinya pengrusakan lahan (Palaniappan, 1985). Penanaman tanaman sela dengan model rotasi merupakan

polatanam yang cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan gulma, dapat memotong jalur efek kompetisi dan atau allelopati, lebih efisien dalam pemanfaatan sumberdaya, dapat meningkatkan hasil dan stabilitas hasil, serta dapat memperbaiki kesehatan tanaman secara berkelanjutan (Singh *et al.*, 2003; Hauggaard-Nielsen *et al.*, 2003; Jensen *et al.*, 2006). Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan dampak positif dari rotasi tanaman terhadap peningkatan hasil, pengurangan resiko kegagalan, efisiensi pemupukan N, dan efisiensi input usahatani polatanam jagung, kedelai, gandum, dan *red clover* (*Trifolium pratense* L.) (Andreas *et al.*, 2006). Demikian juga halnya dengan hasil penelitian polatanam gandum dengan tanaman dari jenis kacang-kacangan (leguminosa) yang telah dilakukan oleh Sarunaite *et al.* (2010). Hasil penelitian lainnya memperlihatkan manfaat khusus dari beberapa sistem polatanam seperti polatanam lorong, pertanian organik, pertanian kontur, dan rotasi tanaman dalam upaya mengurangi proses degradasi lahan di daerah barat daya Nigeria (Aruleba dan Samuel, 2011).

Ditinjau dari perbandingan antar perlakuan jarak tanam lada, baik yang ditanami tanaman sela kacang tanah maupun kacang hijau, ternyata dari semua perlakuan jarak tanam yang diuji tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang sekunder, dan jumlah tandan buah lada (Tabel 1). Atas dasar ini, maka kriteria pemilihan jarak tanam lada yang baik dan kompatibel untuk penanaman tanaman sela kacang tanah maupun kacang hijau adalah jarak tanam 1 x 3 m karena dengan jarak tanam tersebut populasi tanaman lada cenderung lebih banyak sehingga akan memberikan hasil yang lebih tinggi, sementara pengaruhnya terhadap pertumbuhan lada tidak berbeda nyata.

Hasil dan Pendapatan Tanaman Sela

Rata-rata hasil kacang tanah per musim tanam pada semua jarak tanam lada berkisar 388,89-466,66 kg/ha, sedangkan hasil kacang hijau hanya mencapai 20,33-25,44 kg/ha. Dengan menanam tanaman sela kacang tanah ternyata bisa memperoleh pendapatan tambahan dari hasil tanaman selanya Rp. 1.400.004,- sampai Rp. 1.679.988,- per musim tanam, sedangkan untuk tanaman sela kacang hijau adalah Rp. 306.143,-

sampai Rp. 368.928,- per musim tanam. Pada masing-masing jenis tanaman sela yang digunakan (kacang tanah dan kacang hijau) ternyata jarak tanam lada perdu 1 x 3 m memberikan hasil dan pendapatan tanaman sela yang tertinggi dibandingkan jarak tanam lainnya (Tabel 2). Oleh karena itu, jarak tanam lada 1 x 3 m cukup baik dan kompatibel untuk ditanami tanaman sela dari jenis leguminosa seperti kacang tanah atau kacang hijau. Hasil ini sejalan dengan hasil yang telah dikemukakan sebelumnya (Tabel 1) tentang pengaruh jarak tanam lada terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif lada.

Beberapa manfaat penanaman tanaman sela di antaranya adalah : (1) dapat meningkatkan produktivitas dan hasil, (2) efisien dalam pemanfaatan sumberdaya pertanian (lahan, tenaga kerja, waktu, cahaya, air, dan hara), (3) dapat mengurangi kehilangan hasil karena hama, penyakit, dan gulma, dan (4) dapat meningkatkan manfaat sosial dan ekonomi yang meliputi stabilitas produksi, stabilitas ekonomi, stabilitas nutrisi, dan stabilitas ekologi (Jensen *et al.*, 2006; Frinckh dan Wolfe, 2007; Malezieux *et al.*, 2009). Selanjutnya manfaat polatanam terhadap stabilitas nutrisi ternyata sejalan dengan hasil penelitian Hauggaard-Nielsen *et al.* (2003), Andreas *et al.* (2006), Frinckh dan Wolfe (2007), serta Aruleba dan Samuel (2011), yang mengemukakan hubungan atau pengaruh polatanam beberapa jenis tanaman sela terhadap perbaikan unsur-unsur hara tanah.

Tabel 2. Hasil dan pendapatan tanaman sela kacang tanah dan kacang hijau di antara lada perdu

Table 2. Yields and income derived from peanut and mungbeans growing as intercrops between bushy pepper

Jarak tanam lada	Tanaman sela kacang tanah		Tanaman sela kacang hijau	
	Hasil (kg/ha)	Pendapatan (Rp.)	Hasil (kg/ha)	Pendapatan (Rp.)
1 x 3 meter	466,66	1.679.988	25,44	368.928
1 x 4 meter	454,44	1.635.996	22,33	323.833
2 x 3 meter	422,22	1.520.004	20,33	294.833
2 x 4 meter	388,89	1.400.004	21,11	306.143

Hasil analisis terhadap kandungan unsur hara tanah pada polatanam lada dengan tanaman sela kacang tanah maupun kacang hijau menunjukkan bahwa kandungan N, P₂O₅, dan K₂O

masih cukup baik dan berada di atas batas kritikal (Tabel 3) karena menurut Zaubin (1979), susunan kimia tanah yang terbaik untuk tanaman lada adalah 0,266% N, 0,29% P₂O₅, 0,4% K₂O, 0,18% MgO, dan 0,5% CaO dengan kemasaman tanah antara 5,5-6,9.

Tabel 3. Pengaruh tanaman sela terhadap kandungan N, P₂O₅ dan K₂O dalam tanah dan daun tanaman lada

Table 3. Effect of intercropping on the N, P₂O₅ and K₂O content in the soil and black pepper leaves

Tanaman sela	Hara dalam daun lada (%)			Hara dalam tanah (%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kacang tanah	2,774	0,118	1,317	0,351	2,187	0,154
Kacang hijau	3,033	0,123	0,680	0,276	1,882	0,127

KESIMPULAN

Jarak tanam lada perdu 1 x 3 m cukup sesuai untuk ditanami tanaman sela kacang tanah maupun kacang hijau karena dengan jarak tanam tersebut dapat mendukung bagi pertumbuhan vegetatif dan generatif lada serta dapat memaksimalkan hasil dan pendapatan tanaman sela.

Penanaman tanaman sela kacang tanah dan kacang hijau di antara lada perdu sebaiknya dilakukan secara rotasi, kacang tanah ditanam pada fase vegetatif sedangkan kacang hijau ditanam pada fase generatif tanaman lada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada Bapak Cecep Firman selaku Kepala Kebun Cahaya Negeri beserta stafnya yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian serta pengumpulan data di lapangan. Semoga bantuan ini menjadi suatu amal ibadah yang diterima dan diridhoi oleh Allah SWT.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, M-A., K. Janovicek, W. Deen, and A. Weersink. 2006. Impact of tillage and rotation on yield and economic performance in corn-based cropping systems. *Agron. J.* 98: 1204-1212.
- Aruleba, J. O. and A. A. Samuel. 2011. Use of model in assesing the impact of cropping system, land types and suitability on land degradation in Shoutwestern Nigeria. *African J. of Agric. Res.* 6 (5): 1090-1096.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2010. Lada (Pepper). Statistik Perkebunan Indonesia. 2010-2012.
- Dwiwarni, I. dan Y. Pujiharti. 1994. Pemanfaatan lahan di antara tanaman lada dengan tanaman pangan. *Pemberitaan Littri XX* (1-2): 40-47.
- Frickh, M. R. and M. S. Wolfe. 2007. Diversification strategies. In B.M. Cooke *et al.* (Eds.). *The Epidemiology of Plant Diseases*. Springer. pp: 269-308.
- Hauggaard-Nielsen, H., P. Ambus, and E. S. Jensen. 2003. The comparison of nitrogen use and leaching in sole cropped versus intercropped pea and barley : Nutrient Cycling. *Agroecosystems* 65: 289-300.
- Jensen, E. S., N. Ambus, and N. Bellostas. 2006. Intercropping of cereals and grain legumes for increased production, weed control, improved product quality and prevention of N-losses. European organic farming systems : Proceedings of the European Joint Organic Congress. Odense, Denmark. pp: 180-181.
- Manohara, D., P. Wahid., dan D. Wahyono. 2006. Status teknologi tanaman Lada. Prosiding Status Teknologi Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Sukabumi, 26 September 2006. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Industri. Hlm: 1-57.
- Malezieux, E., Y. Crozat, and C. Dupraz. 2009. Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 29: 43-62.
- Palaniappan, S. P. 1985. Cropping System in The Tropics: Principles and Management. Wiley Estern Limited. 215 p.
- Risch, S. J. 2005. Intercropping as cultural pest control: prospects and limitations. *Environmental Management* 7 (1): 9-14.
- Šarūnaitė, L. I. Deveikytė, and Ž. Kadžiulienė. 2010. Intercropping spring wheat with grain legume for increased production in an organic crop rotation. *Žemdirbystė=Agriculture* 97 (3): 51-58.
- Saxena. M. P. 1992. Kacang Hijau. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gajah Mada University Press. Hlm: 550-593.
- Singh, H. P., D. R. Batish, and R. K. Kohli. 2003. Allelopathic interaction and allelochemical: new possibilities for sustainable weed management. *Critical Riview in Plant Science* 22 (3&4): 239-311.
- Sitepu, D., R. Kasim, dan D. Manohara. 1986. Penanggulangan penyakit busuk pangkal batang lada. Edisi Khusus Littro Vol. II No. 1. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Syakir, M. 2008. Ragam Teknologi Budidaya Lada. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat XX* (1): 13-24.
- Wahid, P. 1992. Peningkatan intensitas tanam melalui tanaman sela dan tanaman campuran. Prosiding Temu Usaha Pengembangan Hasil Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (2-3): 85-96.
- Wahid, P. dan M. Syakir. 1994. Pengaruh bahan tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman lada. Laporan Tahunan Balitro 1993/1994. Hlm: 76-77.
- Wahid, P. dan Y. Nuryani, 1994. Tanggap beberapa varietas dalam bentuk lada perdu terhadap berbagai teknik pemeliharaan. Laporan Tahunan Balitro 1993/1994. Hlm: 60-61.
- Zaubin, R. 1979. Pengaruh kemasaman tanah terhadap pertumbuhan tanaman lada. *Pemberitaan Littri* 33: 27-36.