

KAJIAN BIOAKTIVITAS FORMULASI AKAR WANGI DAN SEREH WANGI TERHADAP HAMA BUBUK JAGUNG *SITOPHILUS* SPP. PADA PENYIMPANAN BENIH JAGUNG

Dian Astriani

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri
Universitas Mercu Buana Yogyakarta

ABSTRACT

*Seed storage is the important part of quality seed production attempts and it is hoped will keep seed quality for such periode in storage. Biotic factor which hugely role in damage and decrease of quality seed corn for storing is post-harvest pests, espescially corn weevil *Sitophilus* spp. The study was aimed to know the effects of some formulations and doses of fragrant root and citronella grass to corn weevil *Sitophilus* spp. and the corn seed in storage. Fragrant root and citronella grass at doses 5-20% in solution (extract) formulation had contact and feed toxicity to corn weevil *Sitophilus* spp., otherwise in powder and original (non extract) formulation just had feed toxicity. Fragrant root and citronella grass at doses 5-20% in various formulation could depress the population of *Sitophilus* spp., but the fragrant root caused higher mortality than the citrobella grass, and at the dose 20% could give highest mortality than the 5% and 10%. Application of fragrant root and citronella grass at doses 5-20% in all of the formulations (original, solution and powder) could decrease the lost weight of corn seed, but did not influence the growth potential of corn seed.*

Key words : corn seed, *Sitophilus* spp., fragrant root, citronella grass

PENDAHULUAN

Jagung termasuk komoditas strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian Indonesia, mengingat komoditas ini mempunyai fungsi multiguna, baik untuk pangan maupun pakan, bahkan akhir-akhir ini dikembangkan sebagai bahan baku industri biofuel/bioetanol. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2004) melaporkan bahwa sekitar 60% jagung digunakan untuk bahan baku industri, 57% diantaranya untuk pakan. Jagung berperan dalam memacu pertumbuhan subsektor tanaman pangan dan perekonomian nasional pada umumnya (Suryana *et al.* , 2005).

Peningkatan produksi jagung, baik ekstensifikasi maupun intensifikasi, telah meningkatkan produksi jagung nasional dari 6,26 juta ton pada tahun 1991 menjadi 10,91 juta ton pada tahun 2003. Bahkan

produksi jagung tahun 2009 sebesar 17,63 juta ton pipilan kering dan meningkat sebanyak 1,31 juta ton (8,04%) dibandingkan tahun 2008. Produksi jagung tahun 2010 (ARAM II) diperkirakan sebesar 18,02 juta ton pipilan kering meningkat sebanyak 386,79 (2,19%) dibandingkan tahun 2009 (Anonim, 2010). Namun, walaupun terjadi kenaikan produksi jagung, karena tingginya permintaan maka produksi dalam negeri belum mencukupi kebutuhan. Impor kebutuhan jagung, yang banyak diakibatkan oleh kebutuhan perusahaan pakan, besarnya mencapai 4,5 juta ton per tahun (Suryana *et al.* , 2005 ; Adri dan Endrizal, 2009).

Benih bermutu varietas unggul merupakan salah satu faktor yang menentukan produktivitas jagung. Untuk itu ketersediaan benih bermutu dalam jumlah yang cukup sangat dibutuhkan untuk

mendukung keberlangsungan atau peningkatan produksi suatu tanaman.

Penyimpanan benih merupakan bagian penting dari usaha memproduksi benih bermutu. Penyimpanan benih diharapkan dapat mempertahankan mutu benih dalam kurun waktu tertentu sesuai dengan lama penyimpanan. Faktor biotik yang berperan besar dalam kerusakan dan penurunan mutu benih jagung selama dalam penyimpanan adalah hama pasca panen. Kerusakan biji jagung akibat serangan *Sitophilus zeamais* dapat mencapai 45,91% (Surtikanti dan Suherman, 2003). Selain mengakibatkan kerusakan biji dan susut bobot, serangan *S. zeamais* juga menyebabkan penurunan mutu benih jagung sehingga daya berkecambah benih jagung tinggal 43% pada penyimpanan benih jagung selama tiga bulan (Dinarto dan Astriani, 2008).

Pemanfaatan bahan nabati sebagai bahan pestisida telah banyak mendapat perhatian untuk dikembangkan (Oka, 1993), sebab relatif mudah didapat, aman terhadap hewan bukan sasaran, mudah terurai di alam sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, residunya relatif pendek, dan hama tidak berkembang menjadi tahan terhadap pestisida nabati (Mardiningsih dan Sondang, 1993 ; Oka, 1993).

Beberapa jenis bahan nabati telah terbukti mampu mengendalikan *Sitophilus zeamais*. Daun serai (*Andropogon nardus*), daun bawang merah (*Allium ascalonicum*), daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*), dan

daun dringo (*A. calamus*) efektif menekan serangan *S. zeamais* (Surtikanti, 2004). Biji lada (*Piper nigrum* L.) mampu mengendalikan dan menekan perkembangan *S. zeamais* serta mempertahankan viabilitas benih jagung tetap baik (Dinarto dan Astriani, 2005).

Akar wangi dan sereh wangi berpotensi sebagai pestisida nabati karena mempunyai kandungan senyawa insektisidal. Akar wangi mempunyai tipe mekanisme pengendalian insektisidal, bersifat racun kontak, *antifeedan* (menghambat aktivitas makan) dan repelen (mengusir). Bagian tanaman yang potensial sebagai bahan pestisida nabati terutama adalah akar, daun atau bunga. Kandungan senyawa pada tanaman akar wangi adalah vetivenol (vetiverol) 60%, vetiveron 7,8-35,1%, vetivenil vetivenat yang memberikan bau khas, asam palmitat dan asam benzoat termasuk vetivena (Grainge dan Ahmed, 1988 ; Santoso, 2007a).

Sereh wangi mempunyai tipe mekanisme pengendalian anti-insek, insektisidal, *antifeedan*, repelen, antifungal dan antibakterial. Bagian tanaman yang berpotensi mengendalikan hama adalah daun dan minyak atsirinya. Kandungan senyawa sereh wangi antara lain adalah geraniol 55-65% dan citronella 7-15% (Grainge dan Ahmed, 1988 ; Santoso, 2007b).

Akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) dan sereh wangi (*Cymbopogon nardus*), merupakan anggota famili Poaceae (=Gramineae). Akar wangi (*fragrant root*)

sering juga disebut sebagai rumput wangi (*fragrant grass*). Minyak atsiri dari akar wangi dan sereh wangi dikenal dengan sebutan sesuai nama ilmiahnya, yaitu *vetiver oil* untuk akar wangi dan *citronella oil* untuk sereh wangi (Grainge dan Ahmed, 1988 ; Santoso, 2007a ; Santoso 2007b).

Suatu sumber bahan pestisida nabati dapat dipreparasi menjadi beberapa formulasi, sehingga mempunyai ketepatan metode aplikasi dan toksisitas untuk melindungi produk tanaman pada bentuk-bentuk tertentu. Pada penelitian ini dikaji akar wangi dan sereh wangi dengan berbagai formulasi, yaitu serbuk (*powder*), larutan (*solution*) dan bentuk asli, untuk pengelolaan hama bubuk *Sitophilus* spp. pada penyimpanan benih jagung.

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai formulasi dan dosis akar wangi dan sereh wangi terhadap hama bubuk *Sitophilus* spp. dan benih jagung dalam penyimpanan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini diawali dengan pembuatan pestisida nabati akar wangi dan sereh wangi dengan beberapa formulasi, yaitu serbuk (*powder*), larutan (*solution*), dan bentuk aslinya. Bahan baku yang digunakan adalah akar dari tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) dan daun dari tanaman sereh wangi (*Cymbopogon = Andropogon nardus*).

Bahan baku dijemur sampai kering angin (\pm 3-4 hari), kemudian dibantu dengan pengovenan pada suhu 50°C

selama 1 jam. Bahan baku tersebut kemudian dipotong-potong dengan ukuran panjang 2-3 cm. Bentuk potongan-potongan tersebut dianggap sebagai formulasi bentuk asli (non ekstrak). Kemudian, untuk formulasi larutan (*solution*) dibuat berdasarkan metode ekstraksi modifikasi menurut Mandhava (1986) dan Alkofahi (1989) menggunakan pelarut metanol/etanol dan air/ CHCl_3 (Alkofahi, 1989 ; Mandhava, 1986). Formulasi serbuk (*powder*) diperoleh dengan menghaluskan potongan kering bahan baku tersebut dan menyaring dengan ayakan 75 mesh.

Pada pembuatan pestisida nabati formulasi serbuk, diperoleh 4,3 gram serbuk akar wangi dan 4,5 gram serbuk sereh wangi dari masing-masing 10 gram bahan baku kering. Serbuk akar wangi berwarna coklat kekuningan dan serbuk sereh wangi berwarna hijau tua, masing-masing dengan bau wangi tajam yang khas. Untuk formulasi larutan (ekstrak), dari masing-masing 250 gram bahan baku (akar dari akar wangi dan daun sereh wangi) dihasilkan 14,0 gram ekstrak akar wangi dan 7,8 gram ekstrak sereh wangi. Ekstrak berbentuk bahan pasta yang lengket. Ekstrak sereh wangi berwarna hijau tua, sedangkan ekstrak akar wangi berwarna coklat tua dimana masing-masing berbau sangat khas.

Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5, 10 dan 20%. Untuk formulasi serbuk dan non ekstrak (bentuk asli), konsentrasi 5% bermakna sebagai 5 gram pestisida nabati per 100 gram benih jagung, demikian pula analogi yang sama

untuk konsentrasi 10% dan 20%. Untuk formulasi larutan (ekstrak), digunakan 0,5 cc larutan pestisida per 100 gram benih jagung (untuk 5%) dan 1,0 cc / 100 gram benih (10%) serta 2,0 cc / 100 gram benih (20%), dan volume larutan tiap perlakuan adalah 10 cc / 100 gram benih dengan pelarut aseton agar aplikasi pestisida nabati bisa merata ke seluruh permukaan benih jagung.

Kajian ini bersumber dari 2 rangkaian penelitian. Penelitian yang pertama menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 faktor yaitu jenis bahan (akar wangi dan sereh wangi), bentuk formulasi (ekstrak dan non ekstrak) dan konsentrasi (5%, 10% dan 20%), sebagai pembanding digunakan 2 macam perlakuan yaitu hanya dengan aseton dan tanpa aplikasi. Penelitian yang kedua merupakan percobaan faktor tunggal menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan kombinasi dari jenis bahan (akar wangi dan sereh wangi formulasi serbuk) dan dosis (5%, 10% dan 20%) serta tanpa pestisida nabati sebagai pembanding.

Sebelum uji utama dilakukan uji pendahuluan untuk mengetahui potensi toksisitas akar wangi dan sereh wangi, serta menentukan kisaran dosis untuk uji utama. Selanjutnya dilakukan pengujian daya repelensi serta analisis probit untuk menentukan toksisitasnya.

Penelitian utama dilakukan dengan melakukan penyimpanan benih jagung yang telah mendapatkan perlakuan perstisida nabati akar wangi dan sereh wangi pada

berbagai formulasi dan konsentrasi, selama 9 minggu. Setelah itu dilakukan pengamatan pengaruhnya terhadap hama dan benih jagung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Akar wangi dan sereh wangi dalam formulasi serbuk (*powder*) dapat menyebabkan mortalitas terhadap imago bubuk jagung, namun hanya menunjukkan perbedaan pada hari ke-7 jika dibandingkan dengan kontrol. Hal itu menunjukkan bahwa akar wangi dan sereh wangi tersebut mempunyai toksisitas pakan terhadap hama bubuk *Sitophilus* spp. (Tabel 1)

Toksitas pakan juga ditunjukkan oleh akar wangi dan sereh wangi dengan formulasi non ekstrak (bentuk asli), sedangkan pada formulasi larutan (ekstrak) selain mempunyai toksisitas pakan juga mempunyai toksisitas kontak terhadap hama bubuk *Sitophilus* spp. Besarnya toksisitas akar wangi dan sereh wangi formulasi larutan (ekstrak) maupun non ekstrak dapat dilihat pada Tabel 2.

Akar wangi dan sereh wangi mempunyai daya repelensi terhadap bubuk jagung *Sitophilus* spp, namun antara akar wangi dan sereh wangi tidak memberikan pengaruh yang berbeda. Hal itu sesuai dengan tipe mekanisme pengendalian hama dari akar wangi dan sereh wangi yang antara lain bersifat repelen (Grainge dan Ahmed, 1988; Santoso, 2007a; Santoso, 2007b) Semakin besar dosis perlakuan akan semakin besar daya repelensi yang ditimbulkan akar wangi dan sereh wangi,

dimana dosis 20% paling tinggi dibandingkan dosis 5 dan 10% (Tabel 3).

Tabel 1. Mortalitas bubuk jagung *Sitophilus* spp. dengan perlakuan serbuk akar wangi dan serih wangi pada hari ke-1 dan hari ke-7

Perlakuan	Mortalitas <i>Sitophilus</i> spp. (%)	
	Hari ke-1	Hari ke-7
Akar wangi 5%	2,50 a	2,50 d
Akar wangi 10%	2,50 a	17,50 cd
Akar wangi 20%	0,00 a	32,50 a
Sereh wangi 5%	7,50 a	10,00 bcd
Sereh wangi 10%	2,50 a	7,50 bcd
Sereh wangi 20%	10,00 a	15,00 bc
Kontrol	0,00 a	0,00 bc

Keterangan : Nilai diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tak berbeda nyata menurut uji Duncan pada jenjang kepercayaan 5%

Tabel 2. Toksisitas akar wangi dan serih wangi dalam formulasi ekstrak (larutan) dan non ekstrak terhadap bubuk jagung (*Sitophilus* spp.)

Perlakuan	LC (Lethal Concentration) - 50	
	Toksisitas kontak	Toksisitas pakan
Akar wangi (ekstrak)	13,3450 ± 0,0536	16,6359 ± 0,0542
Akar wangi (non ekstrak)	-	21,1852 ± 0,0569
Sereh wangi (ekstrak)	16,5551 ± 0,0459	20,3787 ± 0,0472
Sereh wangi (non ekstrak)	-	27,5673 ± 0,0590

Tabel 3. Daya repelensi akar wangi dan serih wangi terhadap *Sitophilus* spp.(%)

Konsentrasi	Akar wangi	Sereh wangi	Rata-rata
5%	63,35	68,30	65,83 b
10%	70,00	66,65	68,33 b
20%	81,70	73,35	77,53 a
Rata-rata	71,68 A	69,43 A	

Keterangan : Nilai diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tak berbeda nyata menurut uji Duncan pada jenjang kepercayaan 5%

Dari analisis varian, formulasi ekstrak dan non ekstrak akar wangi dan serih wangi ternyata tidak signifikan menyebabkan mortalitas bubuk jagung *Sitophilus* spp

pada penyimpanan benih jagung selama 9 minggu. Hal tersebut diduga karena kedua formulasi itu tidak mempengaruhi kemampuan mengeluarkan senyawa

insektisidal yang dapat mempengaruhi *Sitophilus* spp. seperti menurunnya aktivitas makan yang akan berakibat mortalitas pada hama tersebut. Hal itu sesuai dengan tipe mekanisme pengendalian hama dari akar wangi dan sereh wangi yang antara lain bersifat *antifeedan* (Grainge dan Ahmed,

1988; Santoso, 2007a; Santoso, 2007b) Namun akar wangi dapat menyebabkan mortalitas yang lebih tinggi daripada sereh wangi, dan pada dosis 20% dapat menimbulkan mortalitas paling tinggi dari pada dosis yang lebih rendah (Tabel 4).

Tabel 4. Mortalitas bubuk jagung *Sitophilus* spp. dengan perlakuan akar wangi dan sereh wangi bentuk asli dan formulasi larutan setelah 9 minggu dalam penyimpanan (%)

Konsentrasi	Akar wangi	Sereh wangi	Rata-rata
5%	28,42	24,02	26,22 a
10%	34,98	18,57	26,78 a
20%	47,62	34,00	40,81 b
Rata-rata	37,01 B	25,53 A	

Keterangan : Nilai diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tak berbeda nyata menurut uji Duncan pada jenjang kepercayaan 5%

Tabel 5. Populasi bubuk jagung *Sitophilus* spp. dengan perlakuan akar wangi dan sereh wangi formulasi ekstrak (larutan) dan non ekstrak setelah 9 minggu dalam penyimpanan

Perlakuan	Populasi <i>Sitophilus</i> spp. (%)			
	Larva	Pupa	Imago	Total
Akar wangi-non ekstrak-5%	138	55	182	375 bc
Akar wangi-non ekstrak-10%	59	51	135	245 efg
Akar wangi-non ekstrak-20%	46	46	83	175 g
Akar wangi-ekstrak-5%	78	91	157	326 cde
Akar wangi-ekstrak-10%	61	42	182	285 def
Akar wangi-ekstrak-20%	62	39	108	209 fg
Sereh wangi-non ekstrak-5%	104	89	250	443 ab
Sereh wangi-non ekstrak-10%	90	80	175	345 bcde
Sereh wangi-non ekstrak-20%	62	73	121	256 efg
Sereh wangi-ekstrak-5%	131	128	157	416 bc
Sereh wangi-ekstrak-10%	93	103	169	365 bcd
Sereh wangi-ekstrak-20%	48	55	153	256 efg
Aseton	175	103	247	525 a
Kontrol	183	101	249	533 a

Keterangan : Nilai diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tak berbeda nyata menurut uji Duncan pada jenjang kepercayaan 5%

Mortalitas yang terjadi akibat aplikasi akar wangi dan sereh wangi akan

mempengaruhi tingkat populasi, sehingga populasi hidup hama bubuk *Sitophilus* spp.

juga akan lebih rendah. Aplikasi akar wangi dan sereh wangi dengan formulasi ekstrak (larutan) dan non ekstrak pada dosis 5%,10% dan 20% pada benih jagung dalam penyimpanan selama 9 minggu, dapat menekan populasi *Sitophilus* spp. yang muncul, seperti terlihat pada Tabel 5.

Pengaruh aplikasi akar wangi dan sereh wangi terhadap populasi *Sitophilus* spp. akan mempengaruhi tingkat kerusakan benih jagung yang diakibatkan oleh hama tersebut. Pengaruhnya dapat terlihat pada memperkecil kemerosotan bobot benih jagung yang disimpan, namun antara formulasi larutan (ekstrak) dan bentuk asli (non ekstrak), dari dosis 5%, 10% ataupun

20% tidak menimbulkan pengaruh yang berbeda (Tabel 6).

Kemampuan daya tumbuh atau daya berkecambah benih jagung yang disimpan selama 9 minggu, tidak menunjukkan perbedaan dengan atau tanpa aplikasi akar wangi atau sereh wangi dengan formulasi larutan (ekstrak) atau bentuk asli (non ekstrak), pada dosis 5%, 10% ataupun 20%. Daya tumbuh benih jagung juga relatif masih menunjukkan potensi yang baik, meskipun ada beberapa yang di bawah 80% namun tidak signifikan (Tabel 6). Pengaruh aplikasi akar wangi dan sereh wangi terhadap benih jagung tersebut juga terjadi pada aplikasi dengan formulasi serbuk (*powder*).

Tabel 6. Pengaruh aplikasi akar wangi dan sereh wangi formulasi ekstrak (larutan) dan non ekstrak setelah 9 minggu dalam penyimpanan terhadap kemerosotan bobot dan daya tumbuh benih jagung

Perlakuan	Kemerosotan bobot benih (%)		Daya tumbuh (%)	
Akar wangi-non ekstrak-5%	3,21	b	83,33	a
Akar wangi-non ekstrak-10%	2,63	b	80,00	a
Akar wangi-non ekstrak-20%	1,88	b	90,00	a
Akar wangi-ekstrak-5%	3,31	b	86,67	a
Akar wangi-ekstrak-10%	3,01	b	83,33	a
Akar wangi-ekstrak-20%	1,34	b	80,00	a
Sereh wangi-non ekstrak-5%	2,29	b	90,00	a
Sereh wangi-non ekstrak-10%	2,26	b	86,67	a
Sereh wangi-non ekstrak-20%	2,23	b	90,00	a
Sereh wangi-ekstrak-5%	2,64	b	73,33	a
Sereh wangi-ekstrak-10%	2,34	b	73,77	a
Sereh wangi-ekstrak-20%	1,79	b	70,00	a
Aseton	5,40	a	83,33	a
Kontrol	5,56	a	86,67	a

Keterangan : Nilai diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tak berbeda nyata menurut uji Duncan pada jenjang kepercayaan 5%

KESIMPULAN

1. Akar wangi dan sereh wangi dengan dosis 5-20% pada formulasi larutan (ekstrak) mempunyai toksisitas kontak dan pakan terhadap hama bubuk (*Sitophilus* spp.) pada benih jagung, sedangkan pada formulasi serbuk (*powder*) dan bentuk asli (non ekstrak) mempunyai toksisitas pakan.
2. Akar wangi dan sereh wangi pada dosis 5-20% berbagai formulasi dapat menekan populasi hama bubuk *Sitophilus* spp. pada benih jagung dalam penyimpanan selama 9 minggu.
3. Akar wangi dapat menyebabkan mortalitas hama bubuk *Sitophilus* spp. lebih tinggi daripada sereh wangi, dan dosis 20% dapat menyebabkan mortalitas lebih tinggi daripada 5 dan 10%.
4. Aplikasi akar wangi atau sereh wangi pada dosis 5-20% dengan berbagai formulasi (ekstrak, non ekstrak dan serbuk) pada penyimpanan benih jagung selama 9 minggu, dapat memperkecil kemerosotan bobot benih namun tidak mempengaruhi daya tumbuh benih.

DAFTAR PUSTAKA

Adri dan Endrizal. 2009. Prospek dan Strategi Pengembangan Jagung Varietas Sukmaraga di Provinsi Jambi. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009 : 240-245

Alkofahi, A. 1989. Search for New Pesticides from Higher Plants. Insecticides of Plant Origin, ACS Seminar Series. American Chemical Society, Washington D.C : 25-51.

Anonim. 2010. Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai (Angka Tetap Tahun 2009 dan Angka Ramalan II Tahun 2010). Berita Resmi Statistik, Badan Pusat Statistik. No.43/07/Th.XIII, 1 Juli 2010 : 1-8

Dinarto, W. dan D. Astriani. 2005. Pengendalian *Sitophilus* spp. dengan lada dan cabai rawit dalam usaha mempertahankan viabilitas benih jagung dalam penyimpanan. Proseeding Seminar Nasional dan Workshop Perbenihan dan Kelembagaan. 11 Nopember 2008. Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Hal III-74 – 80.

2008. Pengaruh wadah penyimpanan dan kadar air terhadap kualitas benih jagung dan populasi hama kumbang bubuk (*Sitophilus zeamais* Motsch). Proseeding Seminar Ilmiah Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. 27 Agustus 2005. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Hal 168-175.

Grainge, M. and S. Ahmed. 1988. Handbok of Plants with Pest-Control

- Properties. A Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons, New York. 470pp.
- Mandhava, B.N. 1986. CRC Handbook of Natural Pesticides, vol.II : Isolation and Identification. CRC Baton Rouge, Louisiana. 640 pp.
- Mardiningsih, T.L. dan S.L.T. Sondang. 1993. Efikasi bubuk lada hitam terhadap *Sitophilus zeamais*. Dalam Sitepu, D; P. Wahid; M. Suhardjan; S. Rusli; Ellyda A.W.; I. Mustika; dan D. Sutopo (Penyunting). Hal. 101-105. Proseeding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Oka, I.N. 1993. Penggunaan, permasalahan serta prospek pestisida nabati dalam pengendalian hama terpadu. Dalam Sitepu, D; P. Wahid; M. Suhardjan; S. Rusli; Ellyda A.W.; I. Mustika; dan D. Sutopo (Penyunting). Hal. 1-10. Proseeding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Santoso, H. B. 2007a. Akar Wangi – Bertanam dan Penyulingan. Cetakan ke-10. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 55 hal.
- Santoso, H. B. 2007b. Sereh Wangi – Bertanam dan Penyulingan. Cetakan ke-10. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 70 hal.
- Surtikanti. 2004. Kumbang Bubuk *Sitophilus zeamays* Motsch. *Jurnal Litbang Pertanian*. 23 (4): 123 – 128
- Surtikanti dan O. Suherman. 2003. Reaksi 52 galur/varietas jagung terhadap serangan kumbang bubuk. Berita Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan. 26: 3-4
- Suryana, A., D.S. Damardjati; Subandi, K. Kariyono, Zubachtirodin, S. Saenong. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta. 51 hal