

PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI GELOMBANG SUARA DAN NUTRISI RUMPUT LAUT PADA CABAI MERAH (*CAPSICUM ANNUUM L.*)

Oleh:
Yulianto ¹⁾

ABSTRACT

The aims of this assessment were to evaluate the adaptation and the development of sound wave technology and sea weed nutrition application on hot pepper. The assessment for evaluating the adaptation of sound wave technology was conducted on hybrid variety (TM99) of hot pepper in Soropadan, Temanggung Regency. The hot pepper has been applied with sound wave length 3500 – 5000 Hertz and sea weed nutrition. The development of sound wave technology on hot pepper was conducted on farm level at 5 locations. Coverage area of the development was 10 hectares each. The sound wave technology development was held at Songgom Lor, Tengki, Banjaratma, Lemah Abang, and Kemurang Kulon Villages, Brebes Regency. Result of the assessment indicated that yield of the sound wave technology and sea weed nutrition application on hot pepper was 11.92 t/ha, otherwise on farmer management without sound wave technology and sea weed nutrition application was 8.36 t/ha. The sound wave technology and nutrition could increase yield of hot pepper by 42.6 %. The increasing yield of hot pepper on the development level was 26.96 %. The yield of hot pepper applied with and without sound wave technology and sea weed nutrition were 8.55 t/ha and 6.65 t/ha respectively. R/C ratio with and without sound wave and nutrition applications were 2.23 and 1.79, respectively.

Keywords : Sound wave, sea weed nutrition, hot pepper

I. PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum Annuum L.*) mempunyai posisi yang penting sebagai komoditas sayuran, karena menjadi bahan yang selalu dibutuhkan dalam kehidupan rumah tangga sehari-hari. Disamping untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, cabai merah banyak digunakan untuk industri pengolahan bahan makanan, seperti industri sambal, saus, dan mi instan. Harga cabai merah di pasar mudah berubah setiap saat. Perubahan harga cabai tergantung dari tinggi-rendahnya pasokan yang dipengaruhi oleh produksi cabai merah yang dihasilkan petani. Beberapa faktor yang dapat membuat produktivitas cabai merah rendah adalah: a) pertanaman mengalami kebanjiran atau kekeringan, b) pertanaman terjangkiti penyakit layu, busuk batang, dan antraknosa, c) pertanaman terserang hama thrips dan buah terserang hama penggerek polong. Prabaningrum *et al.* (1997) menyatakan bahwa thrips merupakan hama yang biasa menyerang cabai merah sejak fase vegetatif

sampai akhir panen. Selain faktor-faktor tersebut, tingkat kesuburan tanah juga menjadi faktor penentu tingkat produktivitas tanaman cabai merah. Peningkatan dosis pemupukan yang tinggi tidak selalu diikuti dengan peningkatan produktivitas cabai merah. Rochayati *et al.*, (1990) melaporkan bahwa peningkatan pemberian pupuk N dan P mengakibatkan penurunan produktivitas lahan sawah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat efisiensi pemakaian pupuk semakin rendah dan tingkat produksi tanaman mengalami kejenuhan.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengupayakan peningkatan produktivitas tanaman cabai. Penggunaan mulsa, pupuk kandang, dan pestisida dilaporkan Uhan dan Nurtika (1995) mampu meningkatkan hasil, mengendalikan hama, dan penyakit cabai merah. Uhan dan Duriat. 1996. menyatakan bahwa gabungan penggunaan mulsa plastik warna perak dan insektisida sihalotrin efektif untuk menekan infestasi hama, insiden virus, dan mempertahankan hasil. Penggunaan pupuk majemuk makro berbentuk tablet dilaporkan

¹⁾ Staf Peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.

mampu meningkatkan daya hasil cabai merah secara efisien (Rosliani R., 1997). Guna mengatasi masalah pelarutan pupuk N yang membuat N cepat hilang, dapat diatasi dengan penggunaan pupuk N pelepas lambat. Sumarni dan Suwandi (1994) menyatakan bahwa pemberian pupuk N pelepas lambat berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah dan bobot buah cabai merah sehat.

Walaupun telah banyak teknologi budidaya cabai merah yang dihasilkan, namun petani masih enggan mengadopsinya karena menurut petani teknologi-teknologi tersebut masih mengandung kelemahan. Oleh karena itu perlu diupayakan terobosan-terobosan teknologi lain yang dapat digunakan untuk mengatasi penurunan produktivitas cabai merah di Brebes. Salah satu teknologi yang diharapkan dapat menjadi terobosan dalam inovasi teknologi budidaya cabai merah adalah gelombang suara.

Teknologi gelombang suara telah terbukti mampu meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil tanaman. Peningkatan hasil yang terjadi pada berbagai tanaman yang diaplikasi gelombang suara, memberikan harapan untuk menerapkan gelombang suara sebagai alternatif teknologi terobosan guna mendongkrak penurunan produktivitas cabai merah.

Aplikasi gelombang suara untuk menyuburkan pertumbuhan tanaman telah lama pernah dilakukan. Singh pada tahun 1960 telah mengamati pengaruh aplikasi gelombang suara dalam bentuk musik "charukesi raga" dari gramafon pada pertanaman padi di Madras dan Teluk Bengal, yang ternyata mampu meningkatkan hasil panen 25 – 60 % lebih banyak daripada rata-rata hasil panen biasa di wilayah itu. Hageseth awal 1973 menemukan bahwa tingkat perkecambahan lobak mengalami percepatan ketika diberi suara dengan frekuensi 4000 Hertz (Tompkinn and Bird, 2004 *cit.* Ghofur, S. A., 2004).

Dari penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa, gelombang suara dengan frekuensi 3500 – 5000 Hertz yang diaplikasikan bersama nutrisi rumput laut yang mengandung asam gibberelat dan *Trace* mineral pada tanaman pangan dan perkebunan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil (Yulianto, *et al.*, 2004). Agrios, (1978) menyatakan bahwa asam gibberelat, sebagai senyawa perangsang

pertumbuhan tanaman, mampu mengaktifkan gen yang semula "turn off", sehingga tanaman mampu mempercepat pembungaan, perpanjangan batang dan akar, dan pertumbuhan buah. Pengkajian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi teknologi gelombang suara yang diaplikasikan bersama nutrisi rumput laut, serta analisis usahatani untuk menilai kelayakan teknologi gelombang suara dan nutrisi rumput laut bila diterapkan pada tanaman cabai merah.

II. BAHAN DAN METODE

Uji adaptasi teknologi gelombang suara dan nutrisi rumput laut pada cabai merah hibrida varietas TM99 dilakukan di Soropadan Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Lahan dibuat dalam guludan lebar 1 m dan panjang 8 – 10 m yang ditutup dengan mulsa plastik. Pupuk yang diaplikasikan NPK (15:15:15) 800 kg/ha, ZA 400 kg/ha, dan kompos 2.000 kg/ha. Jarak tanam yang digunakan 60 cm x 70 cm.

Teknologi gelombang suara yang digunakan adalah teknologi gelombang suara sonic bloom berfrekuensi 3500 – 5000 Hertz mirip suara burung yang digabungkan dengan pemberian nutrisi melalui daun. Gelombang suara alam pada frekuensi 3500 – 5000 Hertz mampu merangsang pembukaan mulut daun (Stomata) sehingga meningkatkan laju dan efisiensi penyerapan nutrisi yang diaplikasikan melalui daun yang bermanfaat bagi tanaman. Nutrisi yang digunakan adalah nutrisi sonic bloom yang dibuat dari bahan dasar rumput laut, mengandung asam gibberelat, asam amino, dan berbagai trace mineral seperti Ca, K, Mg, dan Zn.

Pengembangan teknologi gelombang suara dan nutrisi rumput laut pada tanaman cabai varietas TIT Super, dilaksanakan di Desa Songgom Lor, Desa Tengki, Desa Banjaratma, Desa Lemah Abang, dan Desa Kemurang Kulon, Kabupaten Brebes dari bulan Mei sampai dengan Oktober 2005. Kegiatan dilaksanakan di lahan petani, pada lahan yang telah ditanami cabai merah secara tumpang sisisip, yaitu cabai ditanam setelah cabai merah berumur 30 – 40 hari. Pupuk yang diaplikasikan adalah: NPK (15:15:15) dosis 800 kg/ha, ZA 400 kg/ha, dan pupuk organik (Rabog) 2.000 kg/ha. Gulu dan lahan yang ditanami cabai tidak ditutup mulsa plastik. Luas lahan pengembangan 10 ha tiap desa.

Aplikasi teknologi gelombang suara pada areal uji adaptasi maupun pada areal pengembangan menggunakan unit suara sonic bloom M2 dipasang pada ujung tiang setinggi 12 m di tengah-tengah lahan. Sumber energi menggunakan accu 12 volt 60 AH, yang distroom kembali (charge) setiap 10 hari sekali. Gelombang suara dari M2 ini dapat menjangkau luas hamparan hingga 16 ha. Suara dibunyikan setiap hari, mulai pk. 04.30 – 09.30 pagi hari dan pk. 16.00 – 20.00 sore/malam hari sejak cabai masih dipesemaian dilanjutkan selama dipertanaman, hingga menjelang panen terakhir. Hidup dan mati pembunyian suara diatur secara otomatis menggunakan pengatur waktu (timer). Nutrisi sonic bloom dalam uji adaptasi diaplikasikan pertama kali di pesemaian cabai 1 minggu sebelum ditanam di lapangan, dengan konsentrasi 1 ml/l air. Aplikasi di lapangan dilakukan empat kali seperti pada Tabel 1. Setiap akan dilakukan aplikasi nutrisi, unit suara dibunyikan 30 – 45 menit sebelum aplikasi nutrisi. Hal tersebut dimaksudkan agar stomata terbuka lebar sebelum diaplikasikan nutrisi. Selama penyemprotan, suara tetap dibunyikan. Setelah penyemprotan selesai, suara tetap dibunyikan selama 30 menit. Aplikasi nutrisi dan suara gelombang suara tidak dilakukan jika suhu udara telah mencapai 30° C atau lebih.

Pengamatan jumlah buah cabai merah per pohon dilakukan pada tanaman yang diaplikasikan gelombang suara dan tanpa gelombang suara, masing-masing 10 tanaman sampel secara random dengan ulangan 5 kali. Pengamatan hasil panen cabai merah dilakukan pada ubinan 2,5 m x 2,5 m, kemudian dikonversi ke hektar. Dalam uji adaptasi dilakukan ubinan masing-masing 5 ulangan untuk yang diperlakukan gelombang suara dan kontrolnya. Tanaman kontrol yang ditanam dengan pola petani terletak ± 400 m dari sumber suara M2. Pada areal pengembangan

Tabel 1. Dosis Aplikasi Nutrisi Sonic Bloom pada Pertanian Cabai

Penyemprotan Nutrisi	Umur Cabai (hst)	Konsentrasi	Volume (l)
I	21	2	120
II	35	2	140
III	49	2	160
IV	63	2	180

pengambilan sampel ubinan dilakukan pada masing-masing desa sebanyak 4 sampel dari petak perlakuan dan 4 sampel dari petak kontrol. Letak tanaman kontrol berada di lahan petani berjarak sekitar 400 m dari sumber suara M2. Varietas cabai merah, dosis pemupukan, jarak tanam, dan waktu tanam, tidak berbeda antara pertanaman yang diperlakukan dengan gelombang suara dan kontrolnya. Analisis data dan informasi dilakukan secara deskriptif dan ditabulasikan yang selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel. Dilakukan juga analisis nisbah R-C untuk mengetahui kelayakan ekonomis dari usahatani yang dilakukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Adaptasi Teknologi Gelombang Suara dan Nutrisi Rumput Laut pada Cabai Merah.

Teknologi gelombang suara dan nutrisi rumput laut yang diaplikasikan pada pertanaman cabai merah menyebabkan pertanaman cabai lebih cepat tumbuh dan cepat berbunga ± 5 hari daripada yang tidak diapikasi. Hasil rata-rata panen total cabai merah per pohon dari tanaman yang diapikasi gelombang suara dan nutrisi 667,2 g sedangkan rata-rata hasil panen tanpa gelombang suara dan nutrisi 483,72 g atau terjadi perbedaan hasil 38 % per pohon. Hasil rata-rata cabai merah per hektar dengan perlakuan gelombang suara dan nutrisi mencapai 11,92 t/ha, sedangkan budidaya petani tanpa aplikasi gelombang suara dan nutrisi 8,36 t/ha, atau terjadi peningkatan hasil 42,6 % (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Cabai Merah yang diaplikasikan Gelombang Suara dan Nutrisi Sonic Bloom

Ulangan	Bobot Buah Per Pohon (g)		Hasil (t/ha)	
	Gelombang Suara dan Nutrisi	Kontrol	Gelombang Suara dan Nutrisi	Kontrol
I	696	528	12,34	9,64
II	588	456	10,86	7,29
III	660	432	11,12	7,14
IV	708	492	13,23	8,56
V	684	504	12,06	9,12
Rata-rata	667,2	483,72	11,92	8,36

Pertanaman cabai merah yang diaplikasi gelombang suara dan nutrisi tumbuh lebih subur dengan warna daun lebih tua daripada pertanaman kontrol. Dari hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa, tanaman gandum yang mendapat perlakuan gelombang suara mempunyai jumlah khlorofil rata-rata lebih banyak dibandingkan pada tanaman gandum yang tidak diberi suara gelombang suara. Suara gelombang suara mampu merangsang pergerakan cytoplasma, garam mineral, dan asimilat di dalam sel tanaman sehingga pembentukan khloroplas mampu dipacu (UKSW, 2002). Nutrisi sonic bloom yang mengandung asam giberelat juga mempunyai peranan penting dalam memacu kesuburan tanaman cabai merah. Sembiring dan Simatupang (1992) menyatakan bahwa penyemprotan tanaman cabai merah dengan 30 ppm giberelin dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai merah.

3.2. Pengembangan Teknologi Gelombang Suara dan Nutrisi Rumput Laut pada Cabai Merah.

Di tingkat pengembangan, rata-rata peningkatan hasil cabai merah akibat penerapan gelombang suara dan nutrisi rumput laut mencapai 26,96%. Hasil rata-rata yang dicapai dengan aplikasi gelombang suara dan nutrisi 8,55 t/ha, sedangkan yang dicapai tanpa gelombang suara dan nutrisi 6,65 t/ha. Keuntungan yang diperoleh petani yang menerapkan gelombang suara dan nutrisi rumput laut pada pertanaman cabai merah Rp. 23.620.000,- sedangkan keuntungan yang diperoleh petani tanpa menerapkan gelombang suara dan nutrisi Rp. 14.090.000,-. Tambahan keuntungan yang diperoleh petani yang menerapkan gelombang suara dan nutrisi dibandingkan dengan yang tanpa gelombang suara dan nutrisi Rp. 11.406.000,-. Nisbah R/C dengan gelombang suara dan nutrisi 2,23 dan nisbah R/C tanpa gelombang suara dan nutrisi 1,79 (Tabel 3). Hal ini menandakan

bahwa teknologi gelombang suara dan nutrisi secara ekonomi layak untuk dikembangkan di lahan pertanaman cabai merah dengan pola budidaya petani. Fluktuasi harga jual cabai merah berpengaruh terhadap pendapatan dan nisbah R/C usahatani. Semakin tinggi harga jual cabai, semakin tinggi pendapatan dan nisbah R/C nya.

Pertanaman cabai merah di Desa Banjartatma dan Songgom Lor mengalami banjir, baik pada saat tanaman masih muda maupun pada saat panen. Akibat genangan air yang lama, menyebabkan pertanaman sebagian besar layu dan mati, sehingga cabai yang dihasilkan sangat berkurang. Oleh karena itu, produktivitas cabai merah yang diaplikasi gelombang suara dan nutrisi di Desa Banjartatma hanya mencapai 5,86 t/ha, sedangkan produktivitas cabai merah dari lahan kontrolnya 4,66 t/ha. Hasil cabai merah dalam pengembangan teknologi gelombang suara di Desa Kemurang Kulon hanya mengalami peningkatan hasil 11,83 % berbeda dengan peningkatan hasil yang terjadi di Desa Lemah Abang yang mencapai 44,71 %. Hasil cabai merah yang diperoleh petani dari lahan yang diaplikasi gelombang suara dan nutrisi di Desa Kemurang Kulon rata-rata 7,75 ton/ha. Sedangkan yang tidak diaplikasi gelombang suara dan nutrisi memperoleh hasil 6,93 ton/ha. Peningkatan hasil yang rendah tersebut disebabkan ketika tanaman cabai merah berumur \pm 2 bulan, pertanaman mengalami banjir dan tergenang air 3 – 4 hari akibat hujan. Setelah mengalami genangan, pertumbuhan tanaman terhambat. Dari hasil penelitian sebelumnya dinyatakan bahwa tanaman yang mengalami: a) banjir atau kekeringan, b) terserang hama atau penyakit, c) mengalami keracunan atau defisiensi hara akan mengalami hambatan pertumbuhan dan tidak dapat dipacu dengan perlakuan gelombang suara dan nutrisi rumput laut (Yulianto, *et al.* 2004). Agar aplikasi gelombang suara efektif, hambatan-hambatan pertumbuhan tersebut perlu diatasi dahulu. Hasil panen cabai yang rendah di Desa Kemurang Kulon tertolong dengan harga cabai yang tinggi, sehingga pendapatan petani cukup tinggi. Pada waktu panen, harga cabai merah berkisar dari Rp. 5.200,- hingga Rp. 7000,- dengan rata-rata Rp. 5.740,- untuk cabai merah di lahan yang diaplikasi gelombang suara dan nutrisi.

Tabel 3. Produktivitas Cabai Merah dalam Program Pengembangan Gelombang Suara dan Nutrisi Rumput Laut, Brebes, 2005

Desa	Produktivitas Cabai Merah (t/ha)			Δ %
	Gelombang Suara dan Nutrisi	Tanpa Gelombang Suara dan Nutrisi	Selisi Hasil	
Songgom Lor	4,42	3,58	0,84	23,46
Tengki	12,34	9,57	2,77	28,93
Banjartatma	5,86	4,66	1,21	25,90
Lemah Abang	12,36	8,54	3,92	44,71
Kemurang Kulon	7,75	6,93	0,82	11,83
Rata-rata	8,55	6,65	1,91	26,96

Rata-rata harga cabai merah di lahan yang tidak diaplikasi gelombang suara dan nutrisi Rp. 5.400,-. Pertanaman cabai di Desa Lemah Abang tidak mengalami kebanjiran. Hasil yang dicapai akibat aplikasi gelombang suara dan nutrisi 12,36 ton/ha, sedangkan hasil kontrolnya mencapai 8,54 ton/ha. Harga komoditas cabai merah sangat berfluktuasi. Perubahan harga sangat cepat terjadi, bahkan menurut petani harga cabai merah pada saat panen raya dalam beberapa jam dapat berubah. Rata-rata harga cabai merah di areal pengembangan yang diaplikasi gelombang suara dan nutrisi rumput laut Rp. 5.000,-/kg. Tanpa aplikasi gelombang suara dan nutrisi rumput laut Rp. 4.800,-/kg (Tabel 4).

Tabel 4. Analisis Ekonomi Sistem Usahatani Cabai Merah dengan Aplikasi Gelombang Suara dan Nutrisi Rumput Laut, Brebes 2005

Uraian	Volume	Harga/ Satuan (Rp.)	Aplikasi Gelombang Suara dan Nutrisi (Rp.)	Tanpa Gelombang Suara dan Nutrisi (Rp.)
Sarana produksi				
a. Benih	1 paket	800.000	800.000	800.000
b. Pupuk Organik	2.000 kg	500	1.000.000	1.000.000
- NPK	800 kg	1.600	1.280.000	1.280.000
- ZA	400 kg	1.000	400.000	400.000
c. Pesticida	1 paket	6.750.000	6.750.000	6.750.000
Jumlah (1)			10.230.000	10.230.000
Tenaga kerja				
a. Menanam	40 HOK	7.500	300.000	300.000
b. Menyiram, menyemprot	4 OB	300.000	1.200.000	1.200.000
b. Pengendalian OPT	120 OH	7.500	900.000	900.000
c. Memupuk dan menyiang	80 OH	7.500	600.000	600.000
d. Panen	160 HOK	7.500	1.200.000	1.200.000
Jumlah (2)			4.200.000	4.200.000
Lain-lain				
a. Sewa tanah	1 ha/MT	3.000.000	3.000.000	3.000.000
b. Pengairan	1 ha/MT	400.000	400.000	400.000
c. Aplikasi gelombang suara	1 ha/MT	1.300.000	1.300.000	-
Jumlah (3)			4.700.000	3.400.000
Total biaya produksi (C) = (1) + (2) + (3)			19.130.000	17.830.000
Pendapatan kotor (R)				
a. Dengan gelomb. suara	8.550 kg	5.000	42.750.000	
b. Tanpa gelomb. suara	6.650 kg	4.800		31.920.000
Pendapatan bersih (B) = R - C			23.620.000	14.090.000
Nisbah (Ratio) R/C			2,23	1,79
Tambahan keuntungan			9.530.000	

Harga cabai merah yang tinggi mendorong petani lebih aktif merawat pertanaman sehingga aplikasi gelombang suara menjadi lebih efektif memacu pertumbuhannya. Tanaman tumbuh subur dan frekuensi panen lebih banyak karena masa panen lebih panjang.

Pada waktu dilaksanakan program pengembangan teknologi gelombang suara dan nutrisi rumput laut pada cabai merah di Brebes, di pertanaman berkembang hama thrips yang menyerang pertanaman cabai merah pada tingkat intensitas ringan hingga sedang. Kerusakan tanaman akibat serangan hama thrips ikut mengurangi hasil panen cabai merah. Serangan hama thrips terjadi pada seluruh areal pertanaman cabai merah, baik yang diaplikasi gelombang suara dan nutrisi maupun yang tidak diaplikasi. Hal ini menandakan bahwa teknologi gelombang suara dan nutrisi tidak dapat digunakan untuk mengendalikan hama thrips pada cabai merah.

IV. KESIMPULAN

Teknologi gelombang suara dan nutrisi rumput laut berpotensi meningkatkan hasil cabai merah. Hasil cabai merah dengan perlakuan gelombang suara dan nutrisi rumput laut mencapai 11,92 t/ha, sedangkan pola petani menghasilkan 8,36 t/ha, atau terjadi peningkatan hasil 42,6 %. Di tingkat pengembangan, rata-rata peningkatan hasil cabai merah akibat penerapan gelombang suara dan nutrisi rumput laut mencapai 26,96%. Hasil yang dicapai dengan aplikasi gelombang suara dan nutrisi rumput laut 8,55 t/ha, sedangkan yang dicapai tanpa gelombang suara dan nutrisi rumput laut 6,65 t/ha. Nisbah R/C dengan gelombang suara dan nutrisi rumput laut 2,23 dan nisbah R/C tanpa gelombang suara dan nutrisi rumput laut 1,79. Teknologi gelombang suara dan nutrisi rumput laut secara ekonomi layak untuk dikembangkan di lahan pertanaman cabai merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios G. N. 1978. *Plant pathology*. Academic Press, Inc. New York, USA. 703 p.
- Carlson, D. 2001. *Sonic bloom, a 90-minute explanatory video, scientific enterprises, Inc.*, Hazel Hills Farm, Wisconsin. USA.
- Ghofur, S. A. 2004. *Keajaiban tumbuhan, dan manusia pun terkesiap oleh rahasia Tuhan*. Terjemahan dari: Tompkins, P. and C. Bird. *Secret Life of The Plant*. Penerbit Kutub. Yogyakarta. 420 p.

- Prabaningrum L., S. Sastrosiswojo, dan T. Rubiati. 1997. *Kemampuan pemangsaan predator amblyseius cucumeris terhadap thrips parvispinus dan polyphagotarsonemus latus pada tanaman cabai di laboratorium*. J. Hort. 7(2):678 – 684.
- Rochayati S., Mulyadi, dan J. S. Adiningsih. 1990. *Penelitian efisiensi penggunaan pupuk di lahan sawah*. Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk V. Cisarua. p :107 – 144.
- Rosliani, R. 1997. *Pengaruh pemupukan dengan pupuk majemuk makro berbentuk tablet terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah*. J. Hort. 7(3):773 – 780.
- Sembiring T. dan S. Simatupang.1992. *Pengaruh giberelin terhadap pertumbuhan tiga varietas cabai (capsicum annum, L.)*. J. Hort. 2(3):64 – 66.
- Sumardi, C. Retnaningsih, dan S. Persijn. 2002. *Studi kandungan gizi produk-produk pertanian hasil aplikasi sonic bloom di Jawa Tengah*. Dalam: Seminar Penerapan Teknologi Sonic Bloom di Jawa Tengah. BPTP Jawa Tengah. Ungaran.
- Sumarni, N. dan Suwandi. 1994. *Pengaruh residu pupuk n pelepas lambat (srn/Cdu) pada tanaman Cabai*. J. Hort. 4(1):1 – 9.
- Uhan T. S. dan A. S. Duriat. 1996. *Pengendalian hama dan penyakit cabai secara kultur teknik*. J. Hort. 5(5):23 – 33.
- Uhan T. S. dan N. Nurtika. 1995. *Pengaruh mulsa, pupuk kandang, dan pestisida terhadap serangan hama, penyakit, dan hasil cabai merah*. J. Hort. 5(3):5 – 15.
- UKSW. 2002. *Aplikasi Teknologi Sonic bloom pada tanaman gandum (triticum aestivum, L.)* Dalam: Seminar Penerapan Teknologi Sonic Bloom di Jawa Tengah. BPTP Jawa Tengah. Ungaran.
- Yulianto, B. H. Simanjuntak, Sumardi, Utomo. 2004. *Sonic bloom sebuah terobosan menuju pertanian masa depan*. RAKORNAS ICMI 18 – 20 Juni 2004 di Semarang.
- Cabai, 1, 3, 4, 6
 Cabai merah, 1
 gelombang suara, 2, 3, 4, 5, 6
 nutrisi, 2, 3, 4, 5, 6
NUTRISI, 1
- pupuk organik, 3
 rumput laut, 2, 3, 4, 5, 6
RUMPUT LAUT, 1
 sonic bloom, 2, 3, 4, 6