

STUDI PENGARUH FREKUENSI 6000 – 9600 HZ PADA MUSIK GAMELAN JAWA TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI HIJAU JENIS *Brassica rapa var. parachinensis* L dan *Brassica Juncea*

Tesar Aditya¹, Made Rai Suci Shanti^{1,2}, Adita Sutresno^{1,2,*}
¹Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Matematika
²Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Kristen Satya Wacana
Jln. Diponegoro No. 52-60 Salatiga

*Alamat korespondensi : Email: adita@staff.uksw.edu

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh frekuensi 6000 Hz - 9600 Hz pada musik gamelan jawa terhadap pertumbuhan sawi hijau jenis *Brassica rapa var. parachinensis* L. dan *Brassica Juncea*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pada range frekuensi tersebut dapat memberikan pengaruh positif pada semua jenis sawi atau pada jenis sawi tertentu. Frekuensi yang dipakai dalam perlakuan terhadap tanaman didasarkan pada spektrum suara “garengpung” (*cryptotymphana acuta*). Parameter yang diukur adalah panjang daun, lebar daun, serta berat dari hasil panen. Variabel yang dikontrol adalah pH, suhu, dan kelembaban. Perlakuan pada tanaman dilakukan dengan memberi musik selama 2 jam setiap hari. Hasil akhir menunjukkan bahwa hasil panen dengan perlakuan menunjukkan kemajuan yang lebih baik dengan melihat berturut-turut berat, panjang daun dan lebar daun sawi hijau jenis *Brassica Juncea* berturut-turut 50.80 gram, $127,1 \pm 0.11$ mm, 91.8 ± 0.12 mm, sedangkan sawi hijau jenis *Brassica Juncea* tanpa perlakuan berturut-turut 35.38 gram, 90.7 ± 0.04 mm, 70.2 ± 0.05 mm. Pada sawi hijau jenis *Brassica rapa var. parachinensis* L juga menunjukkan hasil yang baik ditunjukkan dari panjang daun, lebar daun berturut – turut, 148.3 ± 0.23 mm, 111.2 ± 0.15 mm, sedangkan sawi hijau *Brassica rapa var. parachinensis* L tanpa perlakuan berturut-turut 110.7 ± 0.14 mm, 84.2 ± 0.12 mm. Dari hasil panjang dan lebar daun kedua jenis sawi, frekuensi 6000 Hz– 9600 Hz memberikan pengaruh positif terhadap semua jenis sawi hijau. Jika dilihat dari buka stomata, pada sawi hijau yang di diberi perlakuan mengalami pembukaan yang lebih lebar di banding dengan sawi hijau tanpa perlakuan.

Kata kunci: Sawi hijau, *Sonic Bloom*, Frekuensi “garengpung” (*cryptotymphana acuta*), Stomata

PENDAHULUAN

Sawi hijau jenis *Brassica rapa var. parachinensis* L. atau yang dikenal dengan sawi bakso dan *Brassica Juncea* yang dikenal dengan nama sawi sendok merupakan tanaman sayuran yang dapat beradaptasi di iklim sub-tropis maupun pada iklim tropis. Sawi hijau pada umumnya banyak ditanam di dataran rendah, namun dapat pula di dataran tinggi. Sawi hijau tergolong tanaman yang toleran terhadap suhu tinggi (panas). Sawi hijau mengandung berbagai khasiat bagi kesehatan diantaranya sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembuh sakit kepala, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan. Kandungan yang terdapat pada sawi hijau

adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Saat ini kebutuhan akan sawi hijau semakin lama semakin meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia dan manfaat mengkonsumsi bagi kesehatan.^{[2] [3]}

Dengan permintaan sawi hijau yang semakin meningkat, maka untuk memenuhi kebutuhan konsumen baik dalam segi kualitas maupun kuantitas perlu dilakukan peningkatan produksi pertanian. Salah satu upaya peningkatan hasil produksi pertanian adalah dengan menggunakan teknologi *Sonic bloom*.^[6]

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui apakah pada range frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz dapat memberikan pengaruh positif pada semua jenis sawi atau

pada jenis sawi tertentu. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah *Sonic bloom* diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga para petani bisa mendapatkan hasil yang meningkat dengan waktu yang tidak terlalu lama dan berkualitas baik. Selain itu juga memberikan wawasan kepada para petani tentang teknologi yang memanfaatkan efek gelombang suara. Informasi ini menjadi satu langkah pendukung untuk menyempurnakan teknologi *sonic bloom* sehingga lebih optimal dan lebih bermanfaat bagi para petani.

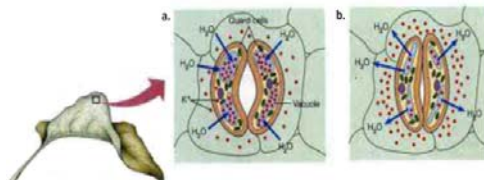
TINJAUAN PUSTAKA

a. Pengertian *Sonic Bloom*

Sonic bloom adalah suatu teknologi penghasil suara akustik yang memanfaatkan gelombang suara berfrekuensi tinggi untuk meningkatkan produktivitas tanaman yaitu pada rentang frekuensi 200 – 12.000 Hz.^[6] Teknologi ini memanfaatkan gelombang suara alami dengan frekuensi tinggi yang mampu merangsang mulut daun (stomata) tetap terbuka sehingga dapat meningkatkan laju dan efisiensi penyerapan pupuk daun yang bermanfaat bagi tanaman. Atau dengan kata lain teknologi ini sebagai cara untuk meningkatkan efisiensi fotosintesis dan hasil akhir fotosintesis guna meningkatkan jumlah produksi dengan mutu yang baik.^[5]

b. Pengaruh Frekuensi akustik terhadap pembukaan stomata

Frekuensi akustik dapat memperpanjang waktu pembukaan stomata yang dapat mengakibatkan proses transpirasi terus berlangsung, sehingga memperpanjang pula masa penyerapan unsur hara sebagai penyeimbang transpirasi. Pembukaan stomata karena pengaruh frekuensi akustik mampu meningkatkan tekanan osmotik pada protoplasma sel penjaga, dimana sel penjaga merupakan salah satu bagian yang terdapat dalam stomata sehingga sel penjaga akan mengembang karena banyak menyerap air, akibat naiknya tekanan osmotik dan sel penjaga mengembang, stomata akan membuka lebih lebar.^[4]



Gambar 1. Membuka menutupnya stomata diatur oleh sel

penjaga (*guard Cell*) :stomata membuka (a), stomata menutup (b).^[1]

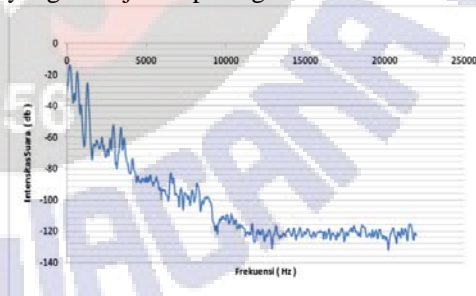
Membukanya stomata menyebabkan gas oksigen O_2 terdifusi keluar dan gas karbondioksida CO_2 masuk ke dalam sel sebagai bahan untuk melakukan proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari. Dari proses fotosintesis ini secara langsung akan berpengaruh terhadap proses respirasi, karena bahan utama proses respirasi adalah karbohidrat yang dihasilkan oleh proses fotosintesis. Proses respirasi inilah yang akan menghasilkan energi dalam bentuk ATP (*adenosin Tri Phosphate*).^[8]

METODE PENELITIAN

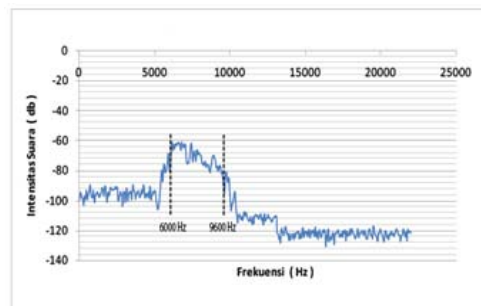
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan April tahun 2013, yang meliputi pembuatan rumah sawi, pengamatan pertumbuhan sawi dari penyemaian hingga panen. Variabel yang dikontrol adalah pH normal (pH 7), suhu ($28^{\circ}C - 30^{\circ}C$), dan kelembaban yang sama untuk setiap tanaman. Perlakuan pada tanaman dilakukan dengan memberi musik selama 2 jam setiap hari yaitu pagi 1 jam dan sore 1 jam.

Alat dan metode teknologi *sonic bloom* yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada paper aditya, dkk (2013).^[7]

Sebelum perlakuan tanaman, musik yang digunakan terlebih dahulu dianalisis dengan menggunakan *software* Adobe Audition 3.0, kemudian disimpan dalam bentuk MP3 file yang ditunjukkan pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Karakteristik suara musik sebelum di analisis 43 Hz – 14000 Hz.

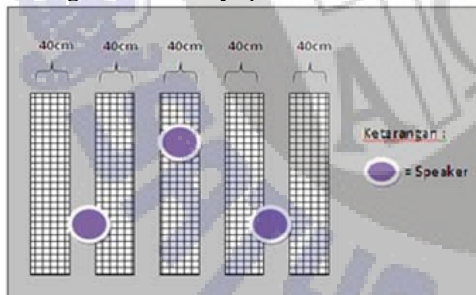


Gambar 3. Pemotongan frekuensi 6000 Hz -9600 Hz

untuk perlakuan tanaman.

Pada gambar 2 merupakan Karakteristik musik gamelan jawa (Lcr Kebogiro Penganten – Nartosabdo) yang memiliki rentangan frekuensi (43 Hz – 14.000 Hz), kemudian sebelum di paparkan ke tanaman frekuensi tersebut di potong dan di sesuaikan dengan salah satu frekuensi “garengpung” (*cryptotymphana acuta*) yang memiliki frekuensi antara 6000 Hz – 9600 Hz. Untuk dapat melihat dan menganalisis buka stomata antara sawi hijau perlakuan dan sawi hijau tanpa perlakuan maka pembukaan stomata langsung di kerjakan pada tempat perlakuan (Rumah sawi). Adapun metode pembukaan stomata diawali dengan mengoleskan kutek bening dengan sekali olees pada daun yang sedang di beri perlakuan. Sampel daun yang sudah di lapis kutek bening didiamkan sampai sudah kering, kemudian dipotong dengan ukuran 1 cm x 0.5 cm dan kemudian diletakkan pada selotip transparan. Kemudian potongan daun yang menempel pada selotip tadi dikupas dengan menggunakan silet / pinset dan ditempelkan pada *object glass*. Kemudian setelah objek di beri label dan preparat siap untuk diamati (pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode pemotretan mikroskopis).

Pada gambar 4 merupakan gambaran tentang sebaran bunyi pada tanaman.



Gambar 4. Denah Tanaman Perlakuan.

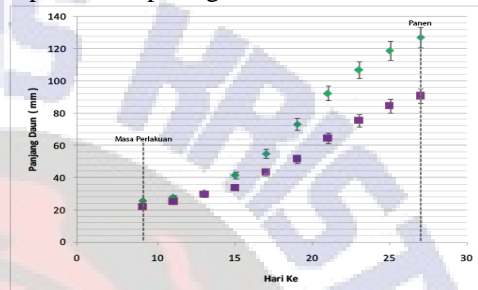
Dalam penelitian ini menggunakan 3 speaker yang dipasang secara menggantung, dengan posisi speaker yang ditunjukkan seperti pada gambar 4. Rata – rata intensitas bunyi di seluruh bedeng antara 70db – 73db

HASIL DAN PEMBAHASAN

Merujuk pada paper aditya, dkk (2013)^[7] tentang panjang, lebar dan berat daun pada sawi bakso (*Brassica rapa var. parachinensis* L) dengan perlakuan lebih baik di banding dengan sawi bakso tanpa perlakuan, ditunjukkan dari berat tanaman, panjang daun dan lebar daun berturut-turut

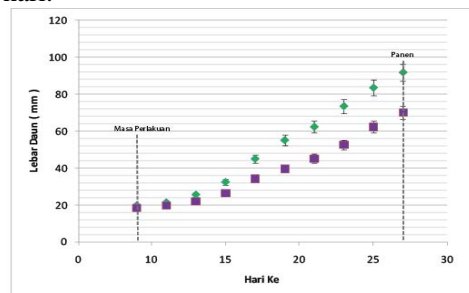
97.69 gram, $148,3 \pm 0.23$ mm, 111.2 ± 0.15 mm, sedangkan sawi bakso (*Brassica rapa var. parachinensis* L.) tanpa perlakuan berturut-turut 59.98 gram, 110.7 ± 0.14 mm, 84.2 ± 0.12 mm.^[7]

Sama halnya dengan sawi hijau jenis *Brassica rapa var. parachinensis* L, pengambilan data panjang dan lebar daun untuk sawi sendok (*Brassica Juncea*) diambil setiap 2 hari sekali. Hasil pengambilan data panjang dan lebar daun dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5 . Grafik panjang daun antara sawi sendok (*Brassica Juncea*) dengan perlakuan dan sawi sendok (*Brassica Juncea*) tanpa perlakuan. Pada h_0 adalah masa penyiwaan (tabur benih), h_6 penanaman bibit ke bedeng, $h_9 - h_{26}$ masa perlakuan, h_{27} masa panen.

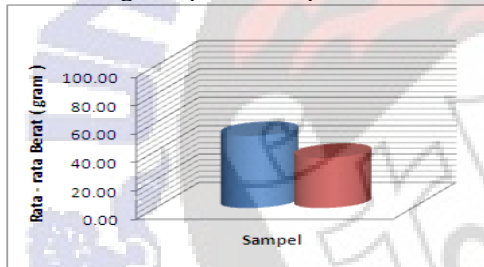
Dari gambar 5 dapat dilihat pada hari ke 9 sampai 13 pertumbuhan panjang daun relatif sama, perbedaan mulai tampak pada hari ke 15 di mana tanaman perlakuan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz mengalami penambahan panjang daun paling pesat dibandingkan dengan sawi hijau jenis *Brassica Juncea* tanpa perlakuan. Sedangkan pada sawi hijau jenis *Brassica Juncea* tanpa perlakuan terlihat relatif stabil jauh tertinggal di banding dengan tanaman perlakuan. Untuk panjang daun tanaman perlakuan yaitu $127,1 \pm 0.11$ mm dan panjang daun sawi hijau jenis *Brassica Juncea* tanpa perlakuan 90.7 ± 0.04 mm. Jika ditinjau dari umur rata – rata umur sawi hijau jenis *Brassica Juncea* adalah 30 hari, tetapi dengan sistem *sonic bloom* frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz umur panen sawi hijau jenis *Brassica Juncea* menjadi 27 hari.



Gambar 6. Grafik lebar daun antara sawi sendok (*Brassica Juncea*) dengan perlakuan dan sawi sendok (*Brassica Juncea*) tanpa perlakuan. Pada h_0 adalah masa penyemaian (tabur benih), h_6 penanaman bibit ke bedeng, $h_9 - h_{26}$ masa perlakuan, h_{27} masa panen.

Secara umum dapat dilihat dari Gambar 6 bahwa pada saat dipanen, perubahan lebar daun perlakuan sebanding dengan panjangnya. Lebar daun perlakuan mengalami pertambahan paling tinggi pada hari 17 sampai 27 di banding dengan sawi hijau jenis *Brassica Juncea* tanpa perlakuan. Pertambahan lebar daun pada sawi hijau jenis *Brassica Juncea* tanpa perlakuan sangat kecil dibandingkan dengan tanaman perlakuan. Sama seperti panjang daun, tanaman perlakuan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz memiliki lebar daun paling besar dibandingkan sawi hijau jenis *Brassica Juncea* tanpa perlakuan, yaitu 91.8 ± 0.12 mm untuk tanaman perlakuan dan 70.2 ± 0.05 mm untuk sawi hijau tanpa perlakuan.

Dilihat dari berat sawi setelah di panen dalam kondisi segar dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Berat hasil panen sawi sendok (*Brassica Juncea*), sawi sendok perlakuan, sawi sendok tanpa perlakuan.

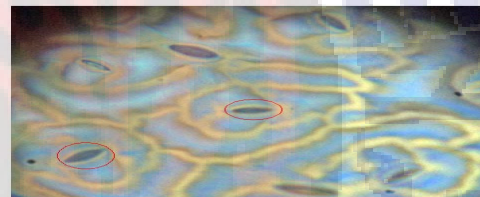
Gambar 7 menunjukkan rata-rata berat sampel paling besar adalah tanaman perlakuan dengan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz diikuti sawi sendok (*Brassica Juncea*) tanpa perlakuan. Berat tanaman perlakuan rata – rata adalah 50.80 gram sedangkan sawi sendok (*Brassica Juncea*) tanpa perlakuan 35.38 gram. Dalam penelitian ini kita mengetahui bahwa dengan penggunaan *sonic bloom* yang didasarkan pada spektrum suara “garengpung” (*cryptotymphana acuta*) yang memiliki frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produktivitas tanaman sawi hijau yang sangat signifikan, di bandingkan dengan sawi hijau tanpa perlakuan.

Keterangan		Sawi Bakso	Sawi Sendok
Panjang daun (mm)	Perlakuan	148.3 ± 0.23	127.1 ± 0.11
	Tanpa Perlakuan	110.7 ± 0.14	90.7 ± 0.04
	Selish (AP)	37.6 ± 0.09	36.4 ± 0.07
Lebar daun (mm)	Perlakuan	111.2 ± 0.15	91.8 ± 0.12
	Tanpa Perlakuan	84.2 ± 0.12	70.2 ± 0.05
	Selish (AL)	27 ± 0.03	21.6 ± 0.07

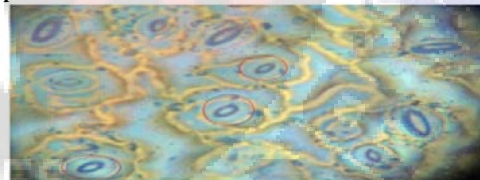
Tabel 1. Selisih antara sawi bakso dan sawi sendok.

Selisih panjang dan lebar daun antara sawi bakso dengan perlakuan dan tanpa perlakuan, di banding selisih antara panjang dan lebar daun sawi sendok perlakuan dan tanpa perlakuan, menunjukkan bahwa frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz memberikan peningkatan yang lebih signifikan pada panjang dan lebar daun sawi bakso, di banding dengan sawi sendok.

Pada gambar 8 dan gambar 9 merupakan contoh hasil analisis buka stomata antara sawi sendok (*Brassica Juncea*) tanpa perlakuan dan sawi sendok (*Brassica Juncea*) perlakuan dengan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz.



Gambar. 8 Stomata sawi sendok (*Brassica Juncea*) tanpa perlakuan.



Gambar. 9 Stomata sawi sendok (*Brassica Juncea*) perlakuan dengan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz.

Pada gambar 8 dan 9 terlihat lingkaran merah yang menunjukkan stomata daun pada tanaman sawi sendok (*Brassica Juncea*). Dari hasil analisis buka stomata menunjukkan bahwa dengan pemberian perlakuan musik dengan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz stomata sawi sendok membuka lebar dibanding dengan sawi sendok tanpa perlakuan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini antara lain adalah

1. Hasil akhir menunjukkan bahwa hasil panen dengan perlakuan berfrekuensi (6000 Hz – 9600 Hz) menunjukkan

kemajuan yang lebih baik dengan melihat berturut-turut berat, panjang daun dan lebar daun sawi hijau jenis *Brassica Juncea* berturut-turut 50.80 gram, 127,1 ± 0.11 mm, 91.8 ± 0.12 mm sedangkan sawi hijau jenis *Brassica Juncea* tanpa perlakuan berturut-turut 35.38 gram, 90.7 ± 0.04 mm, 70.2 ± 0.05 mm. Pada sawi hijau jenis *Brassica rapa var. parachinensis* L juga menunjukkan hasil yang baik ditunjukkan dari berat tanaman, panjang daun, lebar daun berturut – turut 97.69 gram, 148.3 ± 0.23 mm, 111.2 ± 0.15 mm, sedangkan sawi hijau *Brassica rapa var. parachinensis* L tanpa perlakuan berturut-turut 59.98 gram , 110.7 ± 0.14 mm, 84.2 ± 0.12 mm. dari hasil panjang dan lebar daun kedua jenis sawi, frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz memberikan pengaruh positif terhadap semua jenis sawi hijau.

2. Hasil pemaparan suara musik yang didasarkan pada spektrum suara “garengpung” (*cryptotymphana acuta*) dengan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman sawi hijau terutama untuk jenis *Brassica rapa var. parachinensis* L.
3. Pemberian perlakuan musik dengan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz dapat merangsang stomata daun sehingga stomata membuka lebar dibanding dengan sawi hijau tanpa perlakuan.
4. Dengan menggunakan sistem *sonic bloom* dapat mempersingkat umur panen sawi hijau jenis *Brassica rapa var. parachinensis* L. dan *Brassica Juncea* dari 30 hari menjadi 27 Hari

UCAPAN TERIMA KASIH

- Terimakasih untuk Kelompok Tani Kopeng dan Kelompok Tani Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang yang mensponsori penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Dalimunthe Afifuddin. 2004. *Stomata Biosintesis, Mekanisme Kerja dan Peranannya*, Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- [2.] Fahrudin Fuat. 2009. *Budidaya Caisim*

(*Brassica Juncea*) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing, Skripsi Program S1 Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- [3.] I Ketut Kariada, I Made Sukadana. 2000. *Sayuran Organik*, No. Agdex : 253 dan 262/20 No. Seri : 14
- [4.] Kadarisman Nur. 2011. *Peningkatan Laju Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kentang (Solanum Tuberosum L.) Melalui Spesifikasi Variable Fisis Gelombang Akustik Pada Pemupukan Daun (Melalui Perlakuan Variasi Peak Frekuensi*, Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, UNY.
- [5.] Puji Kuswanti, Triana Susanti, **Adita Sutresno**. 2011. *Pengaruh Berbagai Jenis Musik Pada Pertumbuhan Sawi Hijau (Brassica Juncea)*, Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VI, Vol 2, No. 1, ISSN:2087-0922.
- [6.] **Tesar Aditya**, Eko Yuli Kristianto, Kukuh Oktavianus, **Adita Sutresno**. 2002. *Pengaruh Gelombang Akustik terhadap Pertumbuhan atau Perkembangan Sawi Hijau (Brassica Rapa Var. Parachinensis L)*, Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VII, Vol 3, No. 1, ISSN:2087-0922.
- [7.] **Tesar Aditya, Made Rai Suci Shanti, Adita Sutresno**. 2013. *Gelombang Bunyi Frekuensi 6000 – 9600 HZ Untuk Meningkatkan Produktivitas Sawi Bakso (Brassica rapa var. parachinensis L.)*, Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, UNY, ISBN:978-979-96880-7-1
- [8.] **Triana Susanti**. 2012. *Pengaruh Musik Pada Range Frekuensi (3000 – 6000) Hz Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi Hijau (Brassica Juncea)*, Skripsi Program S1 Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana

Nama Penanya : Dwi Nugraheni R

Instansi : Univ Sanata Dharma

Pertanyaan :

1. Kenapa bunyi yang digunakan berasal dari Gamelan, tidak dari garengpung?
2. Apakah sudah ada hasil penelitian dengan menggunakan bunyi garengpung?

Jawaban :

1. Garengpung semakin langka dan musiman, sehingga perlu adanya sintesis yaitu memakai suara musik gamelan Jawa (LCR kebagiro - Nartosabdo). Kemudian dipotong secara frekuensi garengpung (6000 Hz – 9600 Hz). Hasil perlakuan frekuensi 6000 Hz – 9600 Hz dapat mengoptimalkan pertumbuhan sawi hijau.
Yang mempengaruhi adalah frekuensi bukan bunyinya
2. Sudah, dari penelitian Yeni Widyawati memakai suara garengpung
Tetapi fokus dari penelitian ini adalah Frekuensi garengpung bukan suara garengpungnya

Catatan : Frekuensi garengpung dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman