

Dampak pemberian frekuensi stimulator belalang “kecek” (*Orthoptera*) 3000 Hz padapembibitan jati (*Tectona grandis*) dan penanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae, L*)

[The effects of giving “kecek” grasshopper (*Orthoptera*) stimulator frequencies of 3000 Hz on teak (*Tectona grandis*) seeding and peanut (*Arachis hypogaeae, L*) planting]

Anissa Yusi A'mallina dan Juli Astono

Jurdik Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY),
Kampus Karangmalang, Sleman, DI Yogyakarta 55281
email: anissa.yusi@gmail.com

diterima 25 September 2014, disetujui 30 Oktober 2014

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak pemberian suara belalang “kecek” (*Orthoptera*) frekuensi 3000 Hz pada pembibitan jati (*Tectona grandis*) dan penanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae, L*) terhadap pertumbuhan, luas bukaan stomata, dan produktivitas tanaman. Suara yang digunakan dalam penelitian ini adalah suara belalang “kecek” (*Orthoptera*) dengan *peak frequencies* suara asli adalah $(4,3 \pm 0,6) 10^3$ Hz dan suara yang dimanipulasi dengan *peak frequencies* (3.010 ± 14) Hz. Objek penelitian ini adalah tanaman jati (*Tectona grandis*) dan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae, L*). Data hasil penelitian meliputi: tinggi batang, diameter batang, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, dan massa hasil panen yang dianalisis dengan program *Microsoft Excel* dan *Microsoft Origin 6.1*, sedangkan untuk mengetahui luas bukaan stomata dengan program *Optilab Image Raster*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan, produktivitas, dan luas bukaan stomata tanaman perlakuan lebih baik dibandingkan dengan tanaman kontrol.

Kata Kunci: suara belalang “kecek” (*Orthoptera*), jati (*Tectona grandis*), kacang tanah (*Arachis hypogaeae, L*), frekuensi stimulator

Abstract

The purpose of this research is to know the effects of giving “kecek” grasshopper (*Orthoptera*) frequencies of 3000 Hz in teak (*Tectona grandis*) seeding and peanut (*Arachis hypogaeae, L*) planting towards the growth, wide opening of stomata, and plant productivity. The sound that used in this research is sound of “kecek” grasshopper (*Orthoptera*) with peak frequencies of the original sound is $(4.3 \pm 0.6) 10^3$ Hz and peak frequencies of the manipulated sound is $(3,010 \pm 14)$ Hz. Objects of this research are teak (*Tectona grandis*) seeds and peanuts (*Arachis hypogaeae, L*). The result of this research include: plant height, stem diameter, leaf length, leaf width, number of leaf, and yield of mass analyze using *Microsoft Excel* and *Microsoft Origin 6.1*, while to determine the opening width of stomata *Optilab Image Raster* program was used. The results showed that the growth, productivity, and stomata width aperture of treatment plants are better than the control plants.

Keywords: sound of “kecek” grasshopper (*Orthoptera*), teak (*Tectona grandis*), peanut (*Arachis hypogaeae, L*), stimulator frequencies

Pendahuluan

Jati adalah tanaman penghasil kayu berkualitas tinggi. Pohon besar, berbatang lurus dan dapat

tumbuh mencapai 30 – 40 m. Jati memiliki pertumbuhan yang lambat, membuat proses propagasi secara alami menjadi sulit sehingga tidak cukup untuk memenuhi permintaan atas

kayu jati. Produksi bibit dengan jumlah besar dalam waktu tertentu menjadi terbatas [1]. Kabupaten Gunung Kidul (D.I.Yogyakarta) merupakan salah satu tempat hutan jati dikembangkan. Banyak petani yang gemar membudidayakan tanaman jati karena tersedianya lahan yang sangat luas dan karakteristik tanahnya yang subur. Meskipun demikian, para petani belum mampu untuk mengoptimalkan pembudidayaan bibit jati secara baik. Minimnya informasi mengenai cara-cara pembudidayaan bibit jati membuat produktivitas dan kualitas kayu jati kurang maksimal. Oleh karena itu, para petani Gunung Kidul masih perlu untuk mengintensifkan penerapan teknik-teknik budidaya jati [2]. Selain jati, petani Gunung Kidul pada umumnya menanam tanaman pangan seperti kacang tanah, jagung dan ketela. Kacang tanah merupakan potensi hasil pertanian Gunung Kidul yang belum tergarap secara maksimal. Pada tahun 2010, produktivitas kacang tanah menurun hingga 70%.

Sonic bloom merupakan sebuah teknologi alternatif telah dikembangkan di Indonesia untuk mengatasi berbagai masalah di bidang pertanian khususnya pada peningkatan kualitas hasil pertanian. Teknologi *sonic bloom* ini ditemukan oleh Dan Carlson dari Amerika Serikat, pada prinsipnya berupa pemupukan daun yang diiringi dengan pemberian gelombang suara dari sumber bunyi yang memancarkan gelombang dengan frekuensi antara 3500 – 5000 Hertz. Kisaran frekuensi tersebut merupakan suatu kisaran frekuensi yang serupa dengan kicauan burung di pagi hari, yang mampu membantu stomata (pori-pori daun) tanaman membuka lebih besar [3].

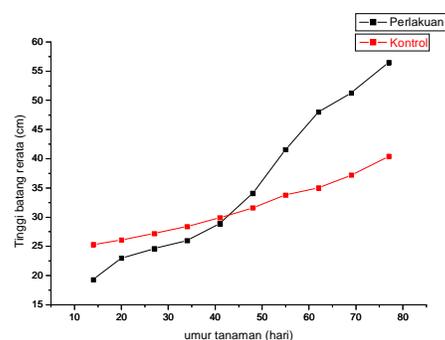
Teknologi *sonic bloom* telah terbukti mampu meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil tanaman. Pada tanaman jagung mampu meningkatkan hasil pipilan kering 37,5%, bawang merah 18,5%, kentang 21,7%, jahe gajah 88,4% dan jahe kapur 127% [4]. Penerapan teknologi *sonic bloom* yang dilakukan di kabupaten Pemalang (Jawa Tengah) juga memberikan hasil yang baik dengan meningkatnya produktivitas padi sebesar 31,7% [4]. Teknologi *sonic bloom* yang diaplikasikan pada tembakau pun memberikan keunggulan yang nyata pada beberapa parameter. Jumlah daun rata-rata per pohon meningkat sebanyak 21% dan menambah tinggi

tanaman sebesar 14,7% serta luas daun rata-rata bertambah 3,38% [5].

Metode Penelitian

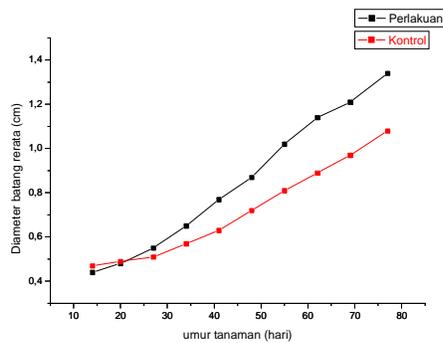
Suara belalang “kecek” (*Orthoptera*) diberikan pada tanaman jati dan kacang tanah dengan lahan seluas 7 m x 7 m. Pemberian suara dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 – 07.00 WIB dan sore hari pukul 16.30 – 17.30 WIB. Pada tanaman jati dan kacang tanah dilakukan pengukuran tinggi batang, diameter batang, panjang daun, lebar daun, jumlah daun dan massa hasil panen. Kemudian dilakukan pengambilan data sampel stomata untuk pengukuran luas bukaan stomata dan pengujian kadar klorofil daun.

Hasil Dan Pembahasan



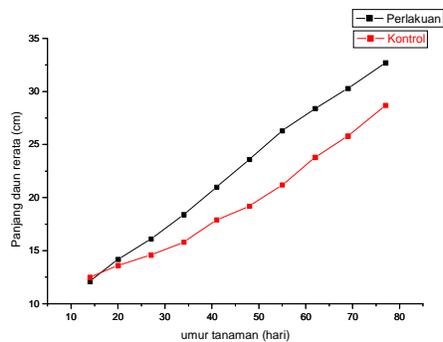
Gambar 1. Grafik hubungan antara tinggi batang rata-rata (cm) dengan umur tanaman (hari).

Pengaruh pemberian suara terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman jati ditunjukkan dalam Gambar 1. Pertumbuhan tinggi batang tanaman perlakuan lebih baik, memiliki batang yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol.



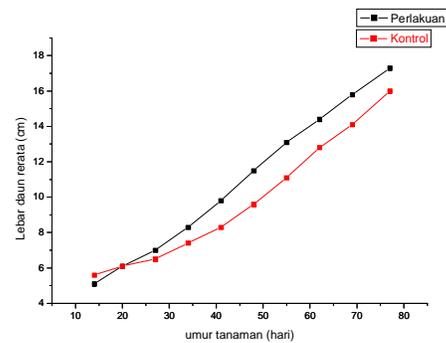
Gambar 2. Grafik hubungan antara diameter batang rerata (cm) dengan umur tanaman (hari).

Gambar 2 menunjukkan pengaruh pemberian suara terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman jati. Pertumbuhan diameter batang tanaman perlakuan lebih baik, memiliki diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman kontrol.



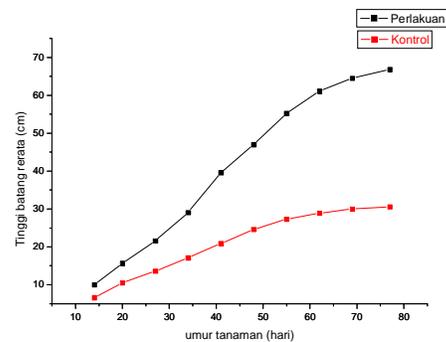
Gambar 3. Grafik hubungan antara panjang daun rerata (cm) dengan umur tanaman (hari).

Gambar 3 menunjukkan pengaruh pemberian suara terhadap pertumbuhan panjang daun tanaman jati. Tanaman perlakuan memiliki daun yang lebih panjang dibandingkan dengan tanaman kontrol.



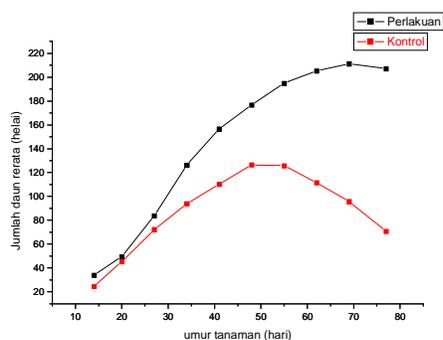
Gambar 4. Grafik hubungan antara lebar daun rerata (cm) dengan umur tanaman (hari).

Gambar 4 menunjukkan pengaruh pemberian suara terhadap pertumbuhan lebar daun tanaman jati. Pertumbuhan lebar daun tanaman perlakuan lebih baik, memiliki daun yang lebih lebar dibandingkan dengan tanaman kontrol.



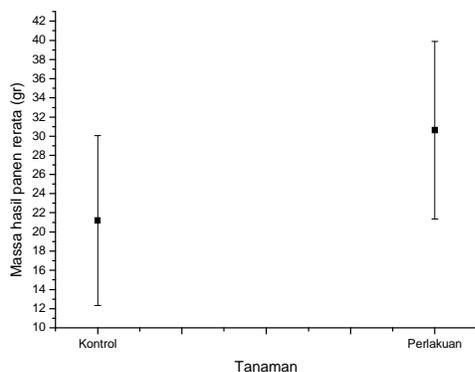
Gambar 5. Grafik hubungan antara tinggi batang rerata (cm) dengan umur tanaman (hari).

Gambar 5 menunjukkan pengaruh pemberian suara terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman kacang tanah. Pertumbuhan tinggi batang tanaman perlakuan lebih baik, memiliki batang yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol.



Gambar 6. Grafik hubungan antara jumlah daun rerata (helai) dengan umur tanaman (hari).

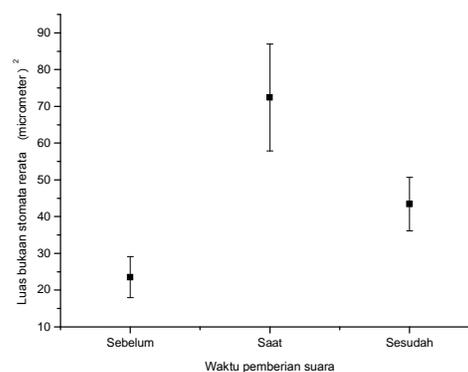
Gambar 6 menunjukkan pengaruh pemberian suara terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kacang tanah. Pertumbuhan jumlah daun tanaman perlakuan lebih baik, memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman kontrol.



Gambar 7. Grafik hubungan antara massa kering hasil panen rerata.

Biomass adalah total bahan kering hasil fotosintesis yang diakumulasi oleh tanaman. Gambar 7 menunjukkan bahwa rerata biomass kering paling banyak pada tanaman perlakuan yaitu sebesar (31 ± 9) g.

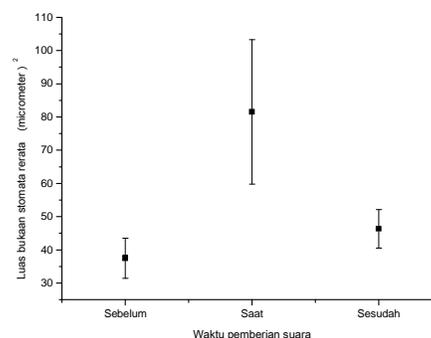
Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata luas bukaan stomata, diperoleh hasil untuk tanaman jati sebelum diberi perlakuan suara adalah $(24 \pm 6) \mu\text{m}^2$, saat diberi perlakuan suara adalah $(72 \pm 15) \mu\text{m}^2$ dan setelah diberi perlakuan suara adalah $(43 \pm 7) \mu\text{m}^2$, seperti ditampilkan dalam Gambar 8.



Gambar 8. Grafik hubungan antara luas bukaan stomata dengan waktu pemberian suara untuk tanaman jati.

Berdasarkan Gambar 8 dapat disimpulkan bahwa stomata membuka lebih lebar pada saat diberi perlakuan suara. Setelah diberi perlakuan suara, maka ukuran stomata akan kembali mengecil.

Pada tanaman kacang tanah diperoleh hasil perhitungan rata-rata luas bukaan stomata sebelum diberi perlakuan suara adalah $(38 \pm 6) \mu\text{m}^2$, saat diberi perlakuan suara adalah $(82 \pm 22) \mu\text{m}^2$ dan setelah diberi perlakuan suara adalah $(46 \pm 6) \mu\text{m}^2$, seperti ditampilkan dalam Gambar 9.



Gambar 9. Grafik hubungan antara luas bukaan stomata dengan waktu pemberian suara untuk tanaman kacang tanah.

Berdasarkan Gambar 9 dapat disimpulkan bahwa stomata membuka lebih lebar pada saat diberi perlakuan suara. Setelah diberi perlakuan suara, maka ukuran stomata akan kembali mengecil.

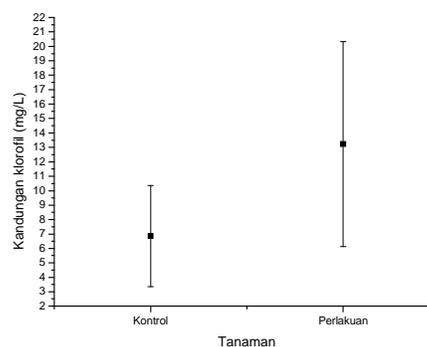
Stomata dapat membuka lebih lebar dikarenakan adanya peningkatan tekanan turgor sel penjaga yang disebabkan oleh masuknya air ke dalam sel penjaga tersebut. Ketika diberikan perlakuan suara pada tumbuhan, maka stomata akan membuka. Terbukanya stomata karena perlakuan suara akan menyebabkan penyerapan pupuk jauh lebih efisien. Penyerapan pupuk yang baik diikuti dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik, sehingga menyebabkan tumbuhan yang diberi perlakuan suara tertentu berkembang lebih baik.

Pada artikel yang berjudul *The effects of sound on living organism* disebutkan ada 5 (lima) penyebab membukanya stomata yang dikarenakan oleh suara, yaitu:

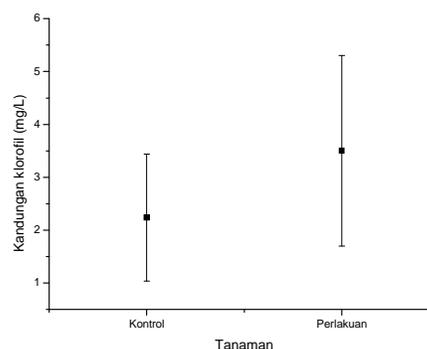
1. Frekuensi suara tertentu yang kemungkinan dapat mengaktifkan gen-gen dalam sel sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan ekspresi sel. Ekspresi sel adalah suatu peristiwa dimana kode informasi pada gen diubah menjadi protein yang akan diproses dalam sel.
2. Frekuensi suara beresonansi dengan objek. Frekuensi suara beresonansi dengan rongga stomata dimana nutrisi pada daun dan serapan air dapat bertambah secara efektif.
3. Fenomena kavitasi, yaitu fenomena yang disebabkan oleh adanya suara dalam suatu cairan. Frekuensi suara tertentu akan mengenai sitoplasma yang menyebabkan pembentukan gelembung-gelembung mikro (*microbubbles*). Kemudian *microbubbles* tersebut beresonansi sangat cepat dengan suara dan mendorong dinding sel penjaga. Oleh karena itu tekanan turgor akan meningkat dan stomata dapat membuka secara maksimal.
4. Interaksi suara yang tersebar dalam zat cair, sehingga merangsang pergerakan molekul [6].
5. Joel Sthrenheimer mengembangkan metode untuk mempengaruhi biosintesis protein dengan resonansi skala. Resonansi skala terbentuk dari asam amino yang diperoleh dari penyerapan nutrisi tumbuhan selama fotosintesis. Asam amino tersebut digunakan untuk sintesis protein. Asam-asam amino yang membentuk suatu rantai asam amino akan memancarkan sinyal. Sinyal ini merupakan gelombang kuantum yang disebut dengan resonansi skala [7].

Kadar Klorofil Daun

Klorofil merupakan pigmen yang terdapat pada kloroplas, yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis, klorofil berfungsi sebagai senyawa pigmen penerima cahaya dengan berbagai panjang gelombang tertentu [8].



Gambar 10. Grafik kandungan klorofil (mg/L) tanaman jati.



Gambar 11. Grafik kandungan klorofil (mg/L) tanaman kacang tanah.

Berdasarkan data pengukuran klorofil diperoleh informasi bahwa kandungan klorofil pada tanaman perlakuan lebih besar dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hasil pengukuran kadar klorofil pada tanaman jati untuk kelompok kontrol dan perlakuan adalah 6,861 mg/L dan 13,229 mg/L, sedangkan pada tanaman kacang tanah adalah 2,238 mg/L dan 3,501 mg/L. Dalam hal ini, kadar klorofil merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan fotosintesis sebab klorofil berfungsi sebagai penangkap cahaya pada saat proses fotosintesis. Selain kadar klorofil, perlu diperhatikan pula luas bukaan stomata daun. Pada tanaman perlakuan

memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hal ini menyebabkan laju fotosintesis tanaman perlakuan lebih tinggi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian perlakuan suara belalang “kecek” memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jati dan tanaman kacang tanah. Pertumbuhan tinggi batang, diameter batang, panjang daun, lebar daun dan jumlah daun tanaman perlakuan lebih baik dibandingkan dengan tanaman kontrol. Pada tanaman jati, tinggi batang rerata untuk kelompok kontrol adalah (31 ± 5) cm dan kelompok perlakuan adalah (35 ± 6) cm. Diameter batang rerata untuk kelompok kontrol adalah $(0,7 \pm 0,1)$ cm dan kelompok perlakuan adalah $(0,8 \pm 0,1)$ cm. Panjang daun rerata untuk kelompok kontrol adalah (19 ± 3) cm dan kelompok perlakuan adalah (22 ± 4) cm. Lebar daun rerata untuk kelompok kontrol adalah (10 ± 2) cm dan kelompok perlakuan adalah (11 ± 2) cm. Pada tanaman kacang tanah, tinggi batang rerata untuk kelompok kontrol adalah (21 ± 2) cm dan kelompok perlakuan adalah (41 ± 2) cm. Jumlah daun rerata untuk kelompok kontrol adalah (87 ± 7) helai dan kelompok perlakuan adalah (144 ± 8) helai.
2. Massa hasil panen rerata tanaman perlakuan lebih banyak dibandingkan dengan tanaman kontrol. Massa hasil panen rerata pada kelompok kontrol adalah (23 ± 9) g untuk massa basah dan (21 ± 9) g untuk massa kering, sedangkan pada kelompok perlakuan adalah (34 ± 11) g untuk massa basah dan (31 ± 9) g untuk massa kering.
3. Pemberian perlakuan suara belalang “kecek” juga memberikan pengaruh terhadap bukaan stomata tanaman jati dan tanaman kacang tanah. Pada tanaman jati, luas bukaan stomata sebelum diberi perlakuan suara adalah $(24 \pm 6) \mu\text{m}^2$, saat diberi perlakuan suara adalah $(72 \pm 15) \mu\text{m}^2$ dan setelah diberi perlakuan suara adalah $(43 \pm 7) \mu\text{m}^2$. Pada

tanaman kacang tanah, luas bukaan stomata sebelum diberi perlakuan suara adalah $(37 \pm 6) \mu\text{m}^2$, saat diberi perlakuan suara adalah $(82 \pm 22) \mu\text{m}^2$ dan setelah diberi perlakuan suara adalah $(46 \pm 6) \mu\text{m}^2$.

Daftar Pustaka

- [1]. Wikipedia. -. *Jati*. Diakses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Jati> pada hari Minggu, 1 September 2013 pukul 15.20 WIB.
- [2]. ICRAF, Agroforestri Jati Gunung Kidul, Jurnal Agroforestri, 1 (2008) (2), pp 1-2.
- [3]. Saneureka, Cara Kerja dan Kegunaan Teknologi Sonic Bloom, 2011. Diakses <http://saneureka.wordpress.com/2011/06/04/36/> pada hari Kamis, 12 Desember 2013 pukul 19.55 WIB.
- [4]. Yulianto, Jurnal Agroland, 8 (2006) (2), pp. 87 – 89.
- [5]. Yulianto, *Jurnal Agroland*. 15 (2008) (3), pp.149-153.
- [6]. Y. Van Doorne, The effects of sound on living organism, 2011. Diakses dari www.electrocultureandmagnetoculture.com pada hari Selasa, 25 Februari 2014 pukul 10.00 WIB.
- [7]. Sudaryanto, Skripsi, Jurdik Fisika, FMIPA, UNY, 2012.
- [8]. N. A. Campbell dkk., Biologi, Edisi 8, Jilid I, Erlangga, Jakarta, 2008.