

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) AKIBAT PERLAKUAN TEKNOLOGI SONIC BLOOM DAN AIR CUCIAN BERAS**

*Growth and Yield of Pak Choi (*Brassica rapa* L.) by The Application of Sonic Bloom Technology and Rice Washing Water*

**Usnawiyah<sup>1</sup>, R S Handayani<sup>1\*</sup>, Hafifah<sup>1</sup>, M Suhendra<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh  
Jl. Cot Tengku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara-Aceh, Kotak Pos 24354

\*E-mail: selvy@unimal.ac.id

**Diterima 26 Oktober 2022/Disetujui 29 Januari 2023**

**ABSTRAK**

Pakcoy merupakan salah satu sayuran komersial yang banyak diminati dan memiliki prospek baik untuk dikembangkan. Upaya peningkatan hasil tanaman pakcoy dapat dilakukan dengan penerapan teknologi AFF (*Audio Farming Frequency*) atau teknologi *sonic bloom* dan pupuk organik, antara lain air cucian beras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *sonic bloom* dan air cucian beras terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tambon Kabupaten Aceh Utara, dari bulan Agustus hingga Oktober 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor petak utama yaitu perlakuan teknologi *sonic bloom* terdiri atas empat taraf yaitu tanpa aplikasi *sonic bloom*, musik klasik, suara kicauan burung, dan murottal Qur'an. Anak petak adalah aplikasi air cucian beras yang terdiri dari tanpa aplikasi air cucian beras, dan aplikasi air cucian beras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi *sonic bloom* dengan suara murottal Al-Quran menghasilkan tinggi tanaman 21-35 HST, luas daun, luas pembukaan stomata, dan bobot basah tanaman pakcoy terbaik. Pemberian air cucian beras dapat meningkatkan tinggi tanaman 21-35 HST, dan bobot basah tanaman sawi pakcoy. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan teknologi *sonic bloom* dan aplikasi air cucian beras terhadap peubah yang diamati.

Kata kunci: morfologi, murottal, stomata

**ABSTRACT**

*Pak choi is a very commercial plant, and the market prospect of selling this commodity is very promising in traditional and modern markets. One of the efforts that can be done to increase crop yields from pak choi is by applying AFF (audio farming frequency) technology or also known as sonic bloom technology and rice washing water. This research aimed to determine the effect of sonic bloom and rice washing water on the growth and yield of pak choi. This research was done in Tambon Village, North Aceh Regency, from July to September 2022. The research used a split plot research design, the main plot was sonic bloom technology which consisted of 4 levels, namely without sonic bloom, classical music, sound of birds chirping), and murottal Qur'an. The sub-plot was the application of rice washing water, which consisted of 2 levels, namely without rice washing water and with rice washing water. The results showed that murottal Al-Qur'an caused the best plant height of 21-35 DAP, leaf area, stomatal opening area, and wet weight of pak choi. The application of rice washing water can increase plant height from 21-35 DAP, and wet weight of pak choi. There is no interaction between the*

*treatment of sonic bloom technology and the application of rice washing water on the observed variables.*

*Keywords: morphology, murottal, stomata*

## PENDAHULUAN

Tanaman pakcoy merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai komersial tinggi dan digemari masyarakat. Tanaman ini dibutuhkan untuk melengkapi keseimbangan gizi, sehingga permintaannya semakin meningkat (Haryanto *et al.* 2006). Hal ini mendorong upaya peningkatan produksi tanaman pakcoy. antara lain dengan penerapan teknologi AFF (*audio farming frequency*) atau disebut juga teknologi *sonic bloom* dan pemberian nutrisi tanaman alami berupa limbah air cucian beras.

Teknologi *sonic bloom* merupakan pemanfaatan gelombang suara frekuensi tinggi yang berfungsi untuk memacu pembukaan stomata daun (Mulyadi *et al.* 2005). Pemaparan gelombang suara dengan intensitas bunyi yang berbeda mampu meningkatkan lebar pembukaan stomata dibandingkan dengan kontrol (Pujiwati dan Sugiarto 2017). Aplikasi gelombang suara *sonic bloom* berpengaruh nyata terhadap panjang dan lebar stomata, jumlah daun dan bobot kering tanaman jagung (Pratami *et al.* 2015). Hal serupa juga dinyatakan oleh Prasetyo (2014) pada penelitian sebelumnya, bahwa perlakuan musik klasik, suara *noise*, dan campuran antara musik klasik dan *noise* dengan level suara antara 70-75 desibel mempengaruhi karakter morfologi dan produktivitas sawi hijau, namun hasil terbaik didapatkan pada perlakuan musik klasik.

Teknologi *sonic bloom* yang dapat menyebabkan peningkatan pembukaan stomata daun diduga akan lebih baik bila dikombinasikan dengan pemberian nutrisi. Salah satu sumber nutrisi bahan organik alami yang berasal dari limbah rumah tangga adalah air cucian beras. Limbah air cucian beras tersedia secara melimpah dan seringkali tidak dimanfaatkan. Limbah air

cucian beras telah digunakan sebagai pupuk organik cair pengganti pupuk kimia pada beberapa jenis tanaman. Wardiah dan Rahmatan (2014) menyatakan bahwa limbah ini dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman selada pada jenis dan kadar air cucian beras yang berbeda. Selanjutnya, limbah air cucian beras mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sawi, sehingga berpotensi sebagai pupuk organik cair (POC) (Dewi *et al.* 2021).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh teknologi *sonic bloom*, pemberian air cucian beras dan interaksi keduanya terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai teknologi terbaru yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman pakcoy.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tambon Tunong, Kecamatan Dewantara, Kabupaten Aceh Utara pada bulan Juli sampai dengan September 2022. Pengamatan laboratorium dilakukan di laboratorium Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh (Unimal).

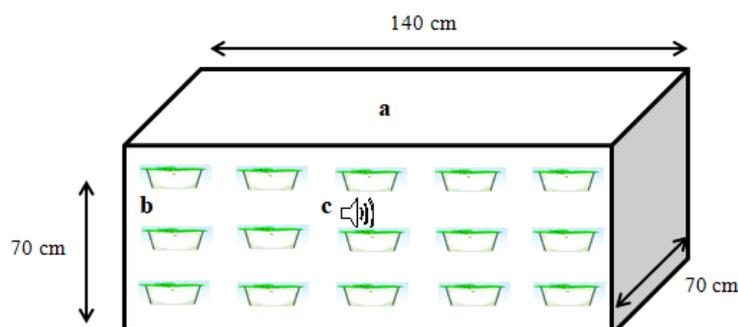
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *digital sound level meter*, speaker, *chamber*, mp3 *player*, termometer, higrometer, cangkul, timbangan analitik, mikroskop, gembor, oven, gelas ukur, parang, hand sprayer, kertas label, meteran, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih pakcoy varietas Green Pakcoy, air cucian beras dari 1 kg beras yang dicuci dengan 2 L air isi ulang, *polybag*, tanah, sekam dan pupuk kandang. Penyiraman air

air cucian beras dilakukan setiap satu minggu sekali pada 7, 14, 21, 28 dan 35 HST dengan volume 100 ml per tanaman.

Penelitian ini menggunakan rancangan lingkungan berupa rancangan petak terbagi (RPT) yang disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK). Petak utama adalah perlakuan teknologi *sonic bloom* yang terdiri atas 4 taraf, yaitu tanpa aplikasi *sonic bloom*, musik klasik, suara kicauan burung, dan murottal Qur'an. Anak petak adalah aplikasi air cucian beras yang terdiri dari tanpa aplikasi air cucian beras dan aplikasi air cucian beras. Semua data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (uji F) dan semua perlakuan nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf

5%. Pengujian data statistik dilakukan dengan menggunakan software SAS.

Media tanam yang digunakan adalah campuran tiga bahan, yaitu tanah, sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Campuran media tanam dimasukkan ke dalam *polybag* ukuran 20 x 20 cm dan diberakan selama 1 minggu. *Chamber* perlakuan dibuat dari rangka kayu berukuran 140 x 70 x 70 cm dan menggunakan plastik transparan sebagai penutupnya. Penggunaan *chamber* bertujuan untuk meminimalisir pengaruh suara dari luar, sehingga diharapkan tanaman murni dipengaruhi oleh perlakuan suara saja. *Chamber* berisi *speaker* aktif dengan level suara yang digunakan berkisar antara 70-75 dB yang telah diset menggunakan digital *sound level meter* (Gambar 1).



Gambar 1. Skema *chamber* alat penelitian. a. *chamber*, b. tanaman, c. *speaker*

Pengamatan dilakukan pada peubah pertumbuhan tanaman, yaitu tinggi tanaman, luas daun, bobot basah konsumsi, panjang dan lebar stomata daun. Pengamatan tampilan dan ukuran panjang dan lebar stomata dilakukan dengan menggunakan mikroskop Olympus binokuler CX23 dengan perbesaran 40x. Waktu pengambilan sampel preparat stomata daun dilakukan pada jam 08.00 WIB.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan

*sonic bloom* dan air cucian beras, tetapi secara tunggal keduanya memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman pakcoy. Hasil uji lanjut pengaruh perlakuan *sonic bloom* dan air cucian beras secara tunggal disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan *sonic bloom* berpengaruh terhadap tinggi tanaman pakcoy umur 21-35 HST. Perlakuan suara murottal Al-Quran memberikan tinggi tanaman terbaik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Indriani (2019) menunjukkan bahwa perlakuan murottal memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman seledri. Menurut Krisnawan (2020) frekuensi gelombang suara *sonic bloom* dapat

beresonansi dengan tinggi tanaman. Resonansi skala yang dihasilkan gelombang suara mampu mengaktifkan gen tertentu dalam sel sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan ekspresi sel. Gelombang

suara dapat mengakibatkan meristem apikal pada bagian pucuk tanaman aktif membelah, sehingga tanaman akan bertambah tinggi (Indriani 2004).

Tabel 1. Tinggi tanaman pakcoy pada perlakuan *sonic bloom* dan aplikasi air cucian beras 7-35 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
<i>Sonic bloom</i>					
Tanpa suara	4,02	6,26	7,64 <sup>b</sup>	9,50 <sup>b</sup>	19,05 <sup>c</sup>
Musik klasik	3,86	5,74	8,15 <sup>ab</sup>	9,65 <sup>b</sup>	20,12 <sup>b</sup>
Kicauan burung	3,47	5,65	8,65 <sup>ab</sup>	9,68 <sup>b</sup>	20,72 <sup>b</sup>
Murottal Al-Qur'an	4,05	6,58	9,01 <sup>a</sup>	12,18 <sup>a</sup>	21,83 <sup>a</sup>
Aplikasi air cucian beras					
Tanpa aplikasi air cucian beras	3,75	5,99	7,98 <sup>b</sup>	9,70 <sup>b</sup>	20,13 <sup>b</sup>
Aplikasi air cucian beras	3,94	6,12	8,74 <sup>a</sup>	10,80 <sup>a</sup>	20,73 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa pemberian air cucian beras dapat meningkatkan tinggi tanaman pakcoy pada umur 21-28 HST. Wijayanti *et al.* (2019) menyatakan bahwa air cucian beras memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman sawi hijau karena pemberian air cucian beras mampu menyuplai unsur hara N yang cukup bagi pertumbuhan tanaman. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wardiah dan Rahmatan (2014) menyatakan bahwa air cucian beras memberikan pengaruh yang nyata pada semua pengamatan, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan berat kering tanaman pakcoy.

### Luas Daun dan Luas Pembukaan Stomata

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan *sonic bloom* dan air cucian beras, tetapi secara tunggal keduanya memberikan pengaruh terhadap luas daun tanaman pakcoy. Hasil uji lanjut pengaruh perlakuan *sonic bloom* dan air cucian beras terhadap luas daun tanaman pakcoy disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa suara murottal Al-Qur'an dan suara kicauan burung menghasilkan luas daun lebih besar dibandingkan dengan tanpa suara dan musik klasik. Gelombang suara dengan frekuensi tertentu mampu memberikan getaran di sekitar permukaan daun sehingga merangsang terbukanya stomata. Selain itu, dengan getaran yang dihasilkan mampu membuat udara di sekitar permukaan daun bergetar yang berakibat pada pergerakan karbon dioksida dan memungkinkan karbon dioksida masuk dengan mudah ke dalam tanaman (Krisnawan 2020). Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Prasetyo (2014) bahwa paparan suara memberikan pengaruh nyata terhadap panjang dan lebar daun tanaman sawi hijau.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa aplikasi air cucian beras meningkatkan luas daun tanaman pakcoy. Wijayanti *et al.* (2019) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah daun maka luas daun dari suatu tanaman semakin lebar. Pemberian air cucian beras memberikan pengaruh yang lebih baik karena di dalamnya mengandung 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6 dan kandungan nitrogen yang

memacu pertumbuhan jumlah daun (Hairuddin dan Mawardi 2015).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan *sonic bloom* dan air cucian beras, tetapi

secara tunggal keduanya memberikan pengaruh terhadap luas pembukaan stomata daun pakcoy. Hasil uji lanjut pengaruh perlakuan *sonic bloom* dan air cucian beras secara tunggal disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas daun dan luas pembukaan stomata pakcoy pada perlakuan *sonic bloom* dan aplikasi air cucian beras

Perlakuan	Luas daun (cm <sup>2</sup> )	Luas pembukaan stomata (µm <sup>2</sup> )
<i>Sonic bloom</i>		
Tanpa suara	73,22 <sup>b</sup>	36,44 <sup>d</sup>
Musik klasik	74,42 <sup>b</sup>	72,38 <sup>c</sup>
Suara kicauan burung	91,23 <sup>a</sup>	101,67 <sup>b</sup>
Murottal Al-Qur'an	97,75 <sup>a</sup>	134,75 <sup>a</sup>
Aplikasi air cucian beras		
Tanpa aplikasi air cucian beras	74,16 <sup>b</sup>	87,57 <sup>a</sup>
Aplikasi air cucian beras	94,15 <sup>a</sup>	85,06 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%

Perlakuan suara murottal Al-Qur'an memberikan luas pembukaan stomata terbesar dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 2). Hal ini diduga karena suara yang dihasilkan dari paparan suara murottal Al-Qur'an, suara kicauan burung dan suara musik klasik memberikan efek getaran pada sel-sel penjaga di sekitar permukaan daun. Kadarisman *et al.* (2012) menyatakan bahwa suara mempunyai energi, karena suara merupakan salah satu bentuk gelombang yang memiliki kemampuan untuk menggetarkan partikel-partikel yang dilaluinya. Energi atau getaran yang dihasilkan oleh sumber bunyi tersebut mempunyai efek terhadap suatu tanaman, yaitu mampu untuk membuka stomata. Getaran dari suara akan memindahkan energi ke permukaan daun dan akan menstimulasi stomata untuk membuka lebih lebar.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa perlakuan air cucian beras belum mampu meningkatkan pembukaan stomata daun tanaman pakcoy. Hal ini diduga karena nutrisi yang terkandung dalam air cucian beras bukanlah faktor yang dapat mempengaruhi pembukaan stomata. Taluta *et al.* (2017) menyatakan bahwa membuka dan menutupnya stomata dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu cahaya,

konsentrasi CO<sub>2</sub>, suhu, kelembaban dan hormon tumbuhan.

### Bobot Basah Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan *sonic bloom* dan air cucian beras pada peubah bobot basah konsumsi pakcoy, tetapi kedua faktor tunggal berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut perlakuan *sonic bloom* dan air cucian beras terhadap bobot basah konsumsi pakcoy disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi *sonic bloom* berpengaruh pada peubah bobot basah konsumsi tanaman pakcoy. Hasil terbaik didapatkan pada perlakuan suara murottal Al-Qur'an. Hal tersebut diduga karena adanya pembelahan aktif pada sel di pucuk daun, sehingga menambah juga berat basah pada tanaman. Indriani (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian paparan suara pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan sel pada primordial daun dan meristem pucuk apeks, sehingga berat basah tanaman bayam merah meningkat. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sutan *et al.* (2018) menunjukkan bahwa tanaman dengan perlakuan frekuensi gelombang bunyi

mempunyai berat segar lebih tinggi dibanding tanaman tanpa perlakuan (kontrol).

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa perlakuan air cucian beras memberikan pengaruh meningkatkan bobot basah konsumsi tanaman sawi pakcoy. Hal ini diduga karena kandungan hara pada air

cucian beras mencukupi untuk pertumbuhan tanaman pakcoy. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa air limbah cucian beras dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman, sehingga dapat mendukung proses metabolisme tanaman dan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Bobot basah konsumsi pakcoy pada perlakuan *sonic bloom* dan aplikasi air cucian beras

Perlakuan	Bobot basah konsumsi (g)
<i>Sonic bloom</i>	
Tanpa suara	60,65 <sup>b</sup>
Musik klasik	62,13 <sup>b</sup>
Suara kicauan burung	65,62 <sup>b</sup>
Murottal Al-Qur'an	75,35 <sup>a</sup>
Aplikasi air cucian beras	
Tanpa aplikasi air cucian beras	63,25 <sup>b</sup>
Aplikasi air cucian beras	68,63 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%

Prasetyo (2014) menyatakan bahwa bobot basah tanaman merupakan suatu indikator untuk melihat perkembangan tanaman. Stimulasi suara memberikan peningkatan hasil yang signifikan, baik peningkatan biomassa dan ukuran tanaman karena pemberian paparan suara dapat memicu bukaan stomata menjadi lebih lebar, sehingga dapat meningkatkan bobot basah dan produktivitas tanaman.

### KESIMPULAN

Perlakuan *sonic bloom* menggunakan suara murottal Al Qur'an menghasilkan tinggi tanaman, luas daun, luas pembukaan stomata, dan bobot basah tanaman pakcoy terbaik dibandingkan dengan tanpa suara, music klasik dan kicauan burung. Pemberian air cucian beras dapat meningkatkan tinggi tanaman, luas pembukaan stomata, dan bobot basah tanaman pakcoy

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada LPPM dan Universitas Malikussaleh yang telah mendanai penelitian ini melalui Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Unimal tahun 2022.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dewi E, Agustina R, Nuzulina. 2021. Potensi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair (POC) pada pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *JAR*. 4(2):40-46.
- Hairuddin R, Mawardi R. 2015. Efektifitas pupuk organik air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Perbal*. 3(3):1-8.
- Haryanto E, Suhartini T, Rahayu E, Sunarjono HH. 2006. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Indriani. 2004. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Indriani I. 2019. Pengaruh Lantunan Ayat Al-Qur'an Terhadap Pertumbuhan

- Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) [Skripsi]. Makassar [ID]: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Kadarisman N, Purwanto A, Rosana D. 2012. Peningkatan Laju Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kentang Melalui Spesifikasi Variabel Fisis Gelombang Akustik Pada Pemupukan Daun (Rancang Bangun Teknologi Tepat Guna Audio Bio Harmonik). Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Krisnawan R. 2020. Pengaruh Murottal Al-Qur'an dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) [Skripsi]. Medan [ID]: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Mulyadi AT, Mairani P, Sunandar A. 2005. Pengaruh teknologi pemupukan bersama gelombang suara (*sonic bloom*) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan semai *Acacia mangium* Willd. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 11(1):67-75.
- Prasetyo J. 2014. Efek paparan bunyi dengan variasi jenis dan *Pressure level* terhadap pertumbuhan dan Produktivitas sawi hijau (*Brassica juncea* L.) [Skripsi]. Bogor [ID]: Institut Pertanian Bogor.
- Pratami MP, S Haryanti, dan M Izzati. 2015. Interaksi antara aplikasi gelombang suara *sonic bloom* dan jenis pupuk cair terhadap jumlah dan pembukaan stomata serta pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Biologi*. 4(1): 1-12.
- Pujiwati I, Sugiarto. 2017. Pengaruh intensitas bunyi terhadap pembukaan stomata, pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max*) melalui aplikasi *sonic bloom*. *Jurnal Folium*. 4(1):60-70.
- Rosmarkam A, Yuwono NW. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutan SM, Prasetyo J, Mahbudi I. 2018. Pengaruh paparan frekuensi gelombang bunyi terhadap fase vegetatif pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 6(1):72-78.
- Taluta HE, Rampem HL, Rumondor MJ. 2017. Pengukuran panjang dan lebar pori stomata daun beberapa varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 6(2):1-5.
- Wardiah L, Rahmatan H. 2014. Potensi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair pada pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.). *JBioEd*. 6(1):34-38.
- Wijayanti P, Hastuti ED, Haryanti S. 2019. Pengaruh Masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 4(1):21 – 28.