

POTENSI LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) PADA PERTUMBUHAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.)

Ervina Dewi, Rahmi Agustina, Nuzulina

Email : ervina_dewi@unigha.ac.id

ABSTRAK

Penelitian yang berjudul Potensi Limbah Air Cucian Beras sebagai Pupuk Organik Cair (POC) pada Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L) dilatar belakangi oleh kebutuhan sawi di kalangan masyarakat yang terus meningkat setiap tahunnya. Tingginya kebutuhan sawi disebabkan oleh tersebar luasnya informasi tentang tingginya nilai gizi yang terkandung di dalamnya. Namun demikian, Produksi tanaman sawi dari kalangan petani sangat rendah akibat rendahnya harga jual dan besarnya biaya produksi. Untuk mengatasi hal tersebut, pemanfaatan limbah air cucian beras menjadi satu alternatif karena sangat mudah didapat tanpa biaya. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Rancangan yang digunakan berupa rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 (lima) perlakuan dan 5 (lima) ulangan.. Perlakuan terdiri dari : P0 (Air cucian beras 0%), P1 (Air cucian beras 60 %), P2 (Air cucian beras 70%), P3 (Air cucian beras 80%) dan P4 (Air cucian beras 100%). Parameter yang diukur adalah jumlah helai daun, tinggi tanaman dan berat basah. Analisis data menggunakan ANAVA dan dilanjutkan dengan Uji Berjarak Ganda Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah air cucian beras berpengaruh dalam peningkatan jumlah helai daun, tinggi batang dan berat basah tanaman sawi. Semakin tinggi konsentrasi limbah air cucian beras yang diberikan maka ketiga parameter tersebut semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh semakin tingginya kandungan unsur hara yang terserap. Kesimpulannya, limbah air cucian beras mampu meningkatkan pertumbuhan vegetative tanaman sawi sehingga berpotensi sebagai pupuk organik cair (POC).

Kata Kunci : Tanaman sawi, Limbah air cucian beras, Pupuk Organik Cair

PENDAHULUAN

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang tergolong ke dalam famili Brassicaceae atau lebih dikenal dengan Cruciferae. Tanaman ini penting karena kegunaannya sebagai bahan pangan, pakan dan bahan dasar industri. Tanaman sawi juga mudah dibudidayakan, tergolong ke dalam jenis tanaman berhari pendek yaitu 30 hari setelah tanam dan tidak bergantung dengan musim.

Sawi hijau sebagai bahan makanan sayuran mengandung zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh

(Pulungan, et al., 2018). Sawi mengandung nilai gizi yang cukup baik, dalam 100g yaitu energi 15kal, protein 1,8g, lemak 0,2g, karbohidrat 2,5 g, serat 0,6 g, fosfor 31mg, kalsium 225 mg, air 92,4g, mangan, folat, zat besi, teptofon, dan magnesium (Alifah et al., 2019).

Hasil studi literatur diketahui bahwa tanaman sawi memiliki berbagai manfaat yang diakibatkan oleh kandungan metabolit di dalamnya. Senyawa glukosinolat yang cukup tinggi dalam tanaman sawi mampu menurunkan resiko terserangnya kanker prostat (Alifah et al., 2019). Kandungan vitamin dalam sawi berperan dalam proses

pembekuan darah, Flavonoid sebagai antioksidan (Kloppenburger, 2009; Marbun, et al, 2018).

Badan pusat statistic menginformasikan bahwa produksi sawi tiap tahunnya terus meningkat terutama di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam yaitu 2.661 ton pada tahun 2018, 3.324 tahun 2019 dan 3.755 tahun 2020. Namun demikian, peningkatan produksi sawi belum mampu mengimbangi kebutuhan sawi di pasar. Hal ini disebabkan oleh rendahnya produktifitas serta persepsi petani yang menganggap sawi tidak menguntungkan untuk diusahakan sebagai tanaman pokok. Oleh sebab itu mereka tidak mau mengeluarkan biaya untuk melengkapi sarana produksi berupa pupuk yang kebutuhannya cukup besar serta harganya yang tidak terjangkau.

Peningkatan kebutuhan sawi di masyarakat tiap tahunnya seiring berkembangnya pengetahuannya akan pentingnya kandungan dalam sawi terutama Kalsium dan fosfor bagi tubuh. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi sawi adalah dengan pemberian pupuk untuk mencukupi unsur hara tanaman. Salah satu jenis pupuk yang potensial digunakan adalah pupuk organik yang berasal dari limbah air cucian beras.

Air cucian beras merupakan limbah yang berasal dari proses pembersihan beras yang akan dimasak. Limbah cair ini biasanya dibuang percuma, padahal kandungan senyawa organik dan mineral yang dimiliki sangat beragam. (G.M dkk, 2012). Kandungannya antara lain karbohidrat, nitrogen, fosfor, Kalsium, kalium, magnesium, sulfur, besi, Vitamin B1 (Hasil Uji laboratorium Tanah Umum dan Analisis Bahan Pangan UGM, 2011).

Informasi mengenai kandungan senyawa organik dan mineral dalam limbah air cucian beras menjadikannya banyak dimanfaatkan oleh masyarakat terutama dalam usaha peningkatan hasil pertanian dan

bidang Kesehatan. Limbah ini telah digunakan dalam pembuatan sirup melalui fermentasi dengan penambahan tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) sebagai pewarna alami (Asngad dkk, 2013), meningkatkan pertumbuhan miselia jamur tiram putih pada biakan murni (Handiyanto dkk, 2013). Dilansir dari Merdeka.com, limbah air cucian beras juga sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas Kesehatan yaitu untuk rambut dan kulit (Setyorini, 2019).

Hasil Penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa limbah air cucian beras telah digunakan sebagai pupuk organik cair pengganti pupuk kimia pada beberapa tumbuhan. G.M. dkk (2012) menyatakan bahwa limbah ini dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman selada pada jenis dan kadar air cucian beras yang berbeda. Selanjutnya, pemberian air limbah ini juga meningkatkan pertumbuhan dan berat kering tanaman pacar air (Ratnadi dkk, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair (poc) pada pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.) sehingga dapat diketahui apakah limbah air cucian beras dapat menggantikan kebutuhan pupuk buatan pada tanaman sawi serta untuk mendapatkan dosis terbaik yang terbaik pada tanaman sawi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tanjong Krueng Kecamatan Sigli Kabupaten Pidie pada tanggal 05 September 2019 s.d 05 Oktober 2019. Rancangan yang digunakan berupa rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 (lima) perlakuan dan 5 (lima) ulangan.. Perlakuan terdiri dari : P0 (Air cucian beras 0%), P1 (Air cucian beras 60 %), P2 (Air cucian beras 70%), P3 (Air cucian beras 80%) dan P4 (Air cucian beras 100%). Benih sawi hijau (Merk Panah Merah) yang diperoleh dari UD. Karya Tani,

Saprodi pertanian. Jln. Diponegoro, Kota Sigli.

Penyiapan Lahan dan Bibit

Lahan yang digunakan berupa polybag berukuran 3 kg dan diisi dengan media tanam. Benih sawi hijau diseleksi terlebih dahulu dengan cara direndam dalam air selama 12 jam. Benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam. Kemudian, benih ditabur di atas tempat penyemaian yang ditutupi dengan tanah berpasir setebal 5 cm. Bibit tumbuh dan berdaun 2-3 helai (berumur 2 minggu) dipindahkan ke polybag (Wardiah dkk, 2014:33).

Penyiapan dan Pemberian Limbah Air Cucian Beras

Limbah air cucian beras disiapkan dengan mencampurkan 1 kg beras dengan 7 liter air bersih. Beras tersebut diremas dengan 30 kaloi remasan. Selanjutnya disaring. Air cucian beras ini merupakan larutan pekat (100%) dan dicairkan sesuai perlakuan.

Volume pemberian air cucian beras pada penelitian ini adalah 200 ml air cucian beras per polybag pada masing-masing perlakuan (Yulianingsih, 2017:22). Penyiraman air cucian beras dilakukan selama 29 hari pada pagi hari.

Parameter dan Analisis Data

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah helai daun (dilakukan pada saat tanaman berumur 10 HST, 20 HST, dan 30 HST) serta berat basah tanaman diperoleh dari penimbangan tanaman umur 30 HST. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis varian dan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) (HANafiah, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah air cucian beras sangat berpotensi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman

sawi hijau dengan berbagai konsentrasi baik pada 1, 20 dan 30 HST ($P \leq 0,05$). Pemberian limbah air cucian beras konsentrasi 100 % memperlihatkan pertumbuhan terbaik pada tanaman sawi hijau walaupun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan konsentrasi lainnya (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1 memperlihatkan bahwa limbah air cucian beras memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan vegetative tanaman sawi. Pengaruh tersebut sudah terlihat sejak 10 HST. Pada umur 10 HST, dengan volume air cucian beras yang sama pada setiap perlakuan, tanaman sawi sudah mampu menyerap unsur hara secara maksimal, sehingga memberi pertumbuhan yang optimal (Wardiah dkk, 2014).

Berpengaruhnya pemberian limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi disebabkan karena selain untuk menambah air pada tanaman, pemberian air cucian beras juga menambah nutrisi bagi tanaman sawi. Air cucian beras mengandung banyak nutrisi yang terlarut di dalamnya diantaranya adalah 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan, 50% fosfor, 60% zat besi (Suwardani, et.al., 2019).

Peningkatan rata-rata tinggi tanaman dan jumlah helai daun terjadi sesuai dengan peningkatan konsentrasi limbah air cucian beras yang diberikan walaupun tidak berbeda nyata antar setiap perlakuan. Kondisi ini disebabkan oleh semakin kecil konsentrasi limbah air cucian beras yang diberikan maka kandungan hara mikro juga rendah. Suwardani et. al., (2014) menjelaskan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah air cucian beras dengan dosis yang rendah tidak mampu mensuplai unsur hara makro yang cukup bagi pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan menjadi lambat.

Tabel 1. Rata-rata tinggi batang dan jumlah helai daun tanaman sawi hijau setelah pemberian limbah air cucian beras pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Helai Daun		
	10 HST	20 HST	30 HST	10 HST	20 HST	30 HST
P0 : Air Cuci Beras 0 %	4,16 ^a	13,95	23,06	2,2 ^a	3,6 ^a	5,6 ^a
P1 : Air Cuci Beras 60 %	5,24 ^{ab}	15,7	24,72	2,6 ^a	4,6 ^a	6,8 ^{ab}
P2 : Air Cuci Beras 70 %	6,04 ^{bc}	16,96	27,04	3,4 ^b	5,6 ^b	8,6 ^b
P3 : Air Cuci Beras 80 %	6,7 ^{bc}	18,6	28,34	4,4 ^{bc}	6,6 ^c	10 ^c
P4 : Air Cuci Beras 100 %	8,12 ^c	19,56	30,14	4,6 ^c	7,6 ^d	11,8 ^c

Keterangan: superskrip huruf yang berbeda (a,b,c,d,) menunjukkan perbedaan nyata Pada uji Duncan.

Tabel 2. Rata-rata berat basah tanaman sawi hijau setelah pemberian limbah air cucian beras terhadap berat basah tanaman sawi hijau pada umur 30 HST

Perlakuan	Berat basah (gr)
P0: 0% air cucian beras	56 ^a
P1: 60% air cucian beras	94 ^b
P2: 70% air cucian beras	160 ^c
P3: 80% air cucian beras	224 ^d
P4: 100% air cucian beras	292 ^d

Keterangan: superskrip huruf yang berbeda (a,b,c,d) menunjukkan perbedaan nyata pada uji Duncan.

Pada setiap parameter hasil tertinggi terdapat pada dosis pemberian pupuk organik cair limbah air cucian beras 100% hal ini dikarenakan pupuk organik cair limbah air cucian beras mengandung unsur hara karbohidrat, vitamin B1, posfor, nitrogen, magnesium dan sulfur, sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan P0 karena rendahnya kandungan makro yang dimiliki pada perlakuan dosis P0 (0% air cucian beras).

Limbah air cucian beras tanpa proses pengenceran ulang (P4) dan disiram setiap hari memiliki pertumbuhan terbaik. Hal ini disebabkan oleh cukupnya kandungan hara yang diperoleh tanaman sawi untuk merangsang pertumbuhannya. Limbah air cucian beras mengandung unsur Nitrogen 50% dan posfor 60%. Ke dua unsur ini merupakan hara yang sangat dibutuhkan oleh

tanaman dalam jumlah yang besar, apabila tanaman kekurangan nitrogen pertumbuhannya menjadi lambat, dan tanaman menjadi kerdil, sementara kekurangan fosfor menyebabkan perakaran tidak berkembang dengan baik, dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat (Fahmi dkk., 2010). Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan daun. Daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan (Damanik, 2011).

Menurut Lakitan (2011) nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, seperti asam-asam amino. Nitrogen juga merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Selain itu nitrogen juga terkandung dalam klorofil. Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi. Kalium juga merupakan ion yang berperan dalam mengatur potensi osmotik sel, dengan demikian akan berperan dalam mengatur tekanan turgor sel.

Besi merupakan unsur hara esensial karena merupakan bagian dari enzim-enzim tertentu dan merupakan bagian dari protein yang berfungsi sebagai pembawa elektron pada fase terang fotosintesis dan respirasi. Menurut Wulandari (2012:04) Fosfor merupakan penyusun asam amino, koenzim NAD, NADP dan ATP, aktif dalam pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan biji dan pembungaan. Kalsium merupakan penyusun dinding sel, berperan dalam pemeliharaan integritas sel dan permeabilitas membrane. Sulfur membantu stabilisasi struktur protein, membantu sintesis minyak dan pembentukan klorofil, serta mengurangi terjadinya serangan penyakit pada tubuh tanaman.

Unsur hara dalam limbah air cucian beras tergolong dalam unsur hara terlarut. Unsur hara terlarut sangat mudah diserap oleh akar sehingga dalam 10 HST sudah terlihat hasilnya (Tabel 1). Pemberian pupuk pada tanaman secara umum dilakukan pada

fase pertumbuhan vegetatif dan generatif. Pemberian pupuk nitrogen umumnya diberikan pada waktu pertumbuhan vegetatif, sedangkan pupuk P dan K diperlukan saat pertumbuhan generatif (Rajiman, 2020). Ke 3 jenis unsur hara tersebut terlarut dalam limbah air cucian beras.

Namun demikian, selain pemberian unsur hara dengan dosis yang tepat, waktu pemberian unsur hara juga sangat berpengaruh (Warisno dan Kres, 2010:99). Pemberian unsur hara yang berlebihan dapat mengakibatkan tanaman mengalami plasmolisis (peluruhan dinding sel), sehingga tanaman mati.

Seiring dengan bertambahnya tinggi batang dan jumlah daun yang banyak setelah pemberian air cucian beras selama 30 hari berturut-turut, berat basah tanaman sawi juga berpengaruh. Dosis tertinggi limbah air cuci beras memberi berat basah sawi tertinggi.

Kandungan unsur hara yang terdapat dalam air cucian beras mampu memacu pertumbuhan akar, batang dan daun sehingga nilai berat basah tanaman sawi yang dihasilkan menjadi lebih besar dibanding dengan tanpa pemberian air cucian beras (Wulandari, dkk., 2012). Purnami dkk (2014:23) juga telah membuktikan bahwa Vitamin B1 digunakan untuk mengurangi stres pada tanaman setelah pemindahan media dan memacu pertumbuhan akar tanaman. Kandungan fosfor pada air cucian beras merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman (Leonardo, 2009).

Berat basah tanaman menunjukkan aktifitas metabolisme tanaman, berat basah hasil panen dipengaruhi oleh fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman, fotosintat yang dihasilkan tanaman digunakan untuk pertumbuhan dan cadangan makanan (Cahyono, 2003). Fotosintat diangkut keseluruh tubuh tanaman yaitu pada bagian meristem di titik tumbuh. Jika fotosintesis pada tanaman berlangsung optimal maka fotosintat yang dihasilkan akan semakin

optimal sehingga berpengaruh pada berat basah atau hasil panen (Djunaedy, 2009).

Tabel 1 dan table 2 memiliki hubungan yang erat, Tinggi tanaman juga berpengaruh pada bobot basah tanaman. Semakin tinggi tanaman sawi hijau dan semakin banyak jumlah daunnya, maka bobot basah juga akan meningkat. Nurdin (2018) mengatakan jumlah daun dapat berpengaruh terhadap peningkatan bobot basah tanaman karena daun merupakan tempat akumulasi hasil fotosintat tanaman.

KESIMPULAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pemberian limbah air cucian beras mampu meningkatkan pertambahan jumlah helai daun, tinggi batang dan berat bobot basah tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Hasil penelitian ini memberi informasi bahwa limbah air cucian beras dapat menggantikan kebutuhan pupuk buatan pada tanaman sawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, Siti., Anita Nurfida dan Aditya Hermawan. 2019. Pengolahan Sawi Hijau Menjadi Mie Hijau Yang Memiliki Nilai Ekonomis Tinggi Di Desa Sukamanis Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi. *Journal of Empowerment Community* Vol. 1 No. 2.
- Asngad, A., Astuti, P., dan Rahmawati, I.N. 2013. Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras IR-36 dan IR-64 (Air Leri) Untuk Pembuatan Sirup Melalui Fermentasi Dengan Penambahan Bunga Rosella Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal FKIP UNS* (online) 10(1). Tersedia di <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=139163&val=4058>
- Cahyono, B. 2013. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.

- Damanik, M.M.B., B.E Hasibuan., Fauzi, Sarifuddin dan H. Hanum, 2011. Kesuburan Tanah Dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Djunaedy, A. 2009. Pengaruh Jenis Dosis Pupuk Bokhasi Terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). Jurnal Agrovigor. 2(1).
- G.M. Citra Wulandari, Muhartini, S., dan Trisnowati, S. 2012. Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Vegetalica (online), 1(2). Tersedia di <http://jurnal.ugm.ac.id/jbp/article/download/1516/1313>. Diakses pada tanggal 04 April 2021 .
- Hanafiah, K. A. 2010. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang. Rajawali press.
- Handiyanto, S., Hastuti, U.S., dan Prabaningtyas, S. 2013. Kajian Penggunaan Air Cucian Beras Sebagai Bahan Media Pertumbuhan Biakan Murni Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* var. *florida*), Jurnal Universitas Malang (online), 1(1). Tersedia di <http://jurnal-online.um.ac.id/article/do/detail>
- Kloppenborg. (2009). Petunjuk Lengkap Mengenai Tanam-Tanaman di Indonesia dan Khasiatnya sebagai Obat-Obatan Tradisional. Yogyakarta: Yayasan Dana Sejahtera
- Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Rajawali: Press.
- Leonardo, M. 2009. Pengaruh Konsentrasi Air Cucian Beras terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat dan Terong. . Diakses tanggal 4 Juli 2021.
- Marbun, R., Situmorang, N., & Wahyuni, S. (2018). The effect of immunomodulator by extract ethanol of herba binara (*artemisia vulgaris* L.) Toward the response of delayed-type hypersensitivity in rat male. Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal, 1(1), 17-21. Retrieved from <http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH/article/view/59>
- Purnami, W. G. N. H. Yuswanti dan M. A. Astiningsih. 2014. Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Leri Terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek (*Phalaenopsis* sp) Pasca Aklimatisasi. Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 3(1) : 22-31.
- Rajiman, 2020. Pengantar Pemupukan. Deepublish, Yogyakarta.
- Ratnadi, N.W.Y., Sumardika, N.I., dan Setiawan, G.A.N. 2014. Pengaruh Penyiraman Air Cucian Beras dan Pupuk Urea Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.). Jurnal Jurusan Pendidikan Biologi (online), 1(1). Tersedia di <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/article/view/3276>.
- Setyorini, Tantri. 2019. 35 Manfaat Air Beras untuk Rambut, Wajah Berjerawat, Kulit Tubuh, dan Kesehatan. Tersedia pada <https://www.merdeka.com/gaya/27-manfaat-air-beras-untuk-kulit-wajah-rambut-dan-kesehatan-tubuh-kln.html>. Diakses pada tanggal 06 Agustus 2021.
- Wardiah. Linda dan Rachmatan H. 2014. Potensi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair pada

- Pertumbuhan Pakchoy (*Brassica rapa* L). Jurnal Biologi Edukasi Edisi 12. Vol 6. No. 1.
- Warisno dan Kres, D. 2010. Buku Pintar Bertanam Buah Naga. Gramedia Pustaka utama, Jakarta
- Wulandari., Citra, Sri Muhartini , dan Sri Trisnowati. 2012. Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.) Wulandari G.M1 , Jurnal Vegetalika. Vol 1. Nomor 2.
- Yulianingsih A., dan Eko Wardoyo. 2021. Peningkatan Produksi Sawi Hijau (*Brassica chinensis* Var. *Parachinensis*) Melalui Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Itik . Jurnal PIPER, Volume 17 Nomor 1 .
- Suwardani, Yuli., Ansoruddin, Deddy Wahyudin Purba. 2019. PENGARUH Teknik Pemberian Air Cucian Bera dan Waktu Penyemprotan Air terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Agricultural Research Journal – Volume 15 No 3, 2019.