

Optimalisasi Pupuk Cair Urin Sapi sebagai *Exogenous Growth Factor* Tanaman Bawang Merah

Permata Ika Hidayati
IKIP Budi Utomo Malang
permatahidayati@gmail.com

As'ad Syamsul Arifin
IKIP Budi Utomo Malang
as'adsyamsularifin@budiutomomalang.ac.id

ABSTRACT

*This study aims to determine the optimization of cow urine liquid fertilizer on the growth of shallots (*Allium ascalonicum* L.). The research method used was an experiment using a completely randomized design (CRD), consisting of 5 treatments and 4 replications, namely treatment A (0 ml cow urine/polybag), treatment B (50 ml cow urine/polybag), treatment C (100 ml cow urine/polybag), treatment D (150 ml cow urine/polybag), treatment E (200 ml/l cow urine/polybag). Observations were made on shallot plant height, tuber wet weight, number of bulbs, and tuber diameter. The results of the study, $p < 0,01$ and $p < 0,05$ on the calculation of wet weight and number of bulbs, as well as on the diameter of shallot bulbs so that the application of cow urine liquid fertilizer can affect the optimization of shallot plant height.*

Keywords: Cow urine; shallot.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditi hortikultura yang tergolong sayuran rempah. Sayuran rempah ini banyak dibutuhkan terutama sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah cita rasa dan kenikmatan makanan. Budidaya bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) perlu ditingkatkan mengingat permintaan konsumen dari waktu ke waktu terus meningkat, ini sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan daya belinya. Selain itu, dengan semakin berkembangnya industri makanan menyebabkan peningkatan kebutuhan terhadap bawang merah yang berperan sebagai salah satu bahan baku tambahan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Keberhasilan tumbuh tanaman bawang merah selain dioptimalisasi

oleh faktor lingkungan dan kecukupan nutrisi bagi tanaman, tanaman responsif terhadap pertumbuhan termasuk penggunaan pupuk organik yang saat ini menjadi input yang paling direkomendasikan dalam rangka memperbaiki kualitas dan kesuburan lahan. Namun demikian sejauh ini variasi konsentrasi pupuk cair organik yang digunakan untuk budidaya bawang merah memerlukan kajian yang lebih efektifitas terutama terkait dengan upaya peningkatan dan produktifitas tanaman yang tinggi.

Pemupukan merupakan salah satu aspek yang dapat meningkatkan produktifitas. Saat ini ketersediaan pupuk kimia terutama di desa masih terbatas. Pupuk buatan atau anorganik sulit didapat dan harganya yang tinggi, hal ini membuat produksi tidak

seimbang dengan hasil yang diperoleh. Dengan demikian menyebabkan daya beli masyarakat tani terhadap pupuk menjadi berkurang, dan menyebabkan petani tidak banyak menerapkan budidaya yang baik untuk meningkatkan produksinya. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha untuk mencari pupuk organik sebagai alternatif pengganti atau melengkapi pupuk anorganik yang digunakan petani bawang merah. Ketersediaan urin sapi cukup melimpah di beberapa daerah termasuk daerah Kabupaten Malang terutama kecamatan Ngantang sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif pemilihan pupuk organik. Pupuk kandang cair yang berasal dari urin ternak dapat bekerja lebih cepat karena mudah diserap oleh tanaman serta mengandung hormone tertentu yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Aisyah dkk., 2011).

Pupuk yang berasal dari urin sapi mempunyai keunggulan karena kandungan nutrisinya yang tinggi dibandingkan kotoran ternak padat. Kotoran kambing mengandung N (Nitrogen) dan K (Kalium) dua kali lebih tinggi dibandingkan kotoran ternak padat, kandungan K (kalium) lima kali lebih banyak dari pada kotoran padat, kandungan N (Nitrogen) adalah dua sampai tiga kali lebih banyak. Salah satu urin sapi yang bisa digunakan sebagai pupuk cair adalah urin sapi (*Bos indicus*) karena urin sapi (*Bos indicus*) mengandung hormone alami golongan IAA, gibberalin dan sitokinin lebih tinggi daripada urin ternak lainnya Prawoto dan Suprijadi, dalam Sari (2015). Limbah sapi (*Bos indicus*) diolah menjadi pupuk organik cair (POC)

untuk mengurangi limbah dan mengurangi biaya produksi pertanian akibat pembelian pupuk anorganik pabrik. Pupuk organik cair lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur sudah terurai dan jumlah tidak terlalu banyak sehingga manfaatnya lebih cepat terasa (Pancapalaga, dalam Sari, 2015).

Usaha untuk mengembalikan kesuburan tanah dengan memanfaatkan urin sapi untuk meningkatkan produksi tanaman, juga telah dilakukan oleh Budhie (2010) yang mengaplikasikan urin sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakan legum *Indigofera* sp. menunjukkan hasil bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) beroptimalisasi sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman tinggi. Selanjutnya Sarah (2016) juga pernah mengaplikasikan pupuk cair urin kambing pada tanaman lada (*Piper nigrum* L.), hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair urin kambing yang difermentasi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 100 ml/L (A1) dan pada perlakuan dengan konsentrasi 200 ml/L (A2) yang menghasilkan pertumbuhan jumlah daun pada umur 15 hari setelah panen (HST), dan berat kering tanaman lada. Sehubungan dengan uraian diatas, maka telah dilakukan penelitian yang berjudul "Optimalisasi Pemberian Pupuk Cair Urin Sapi (*Bos indicus*) terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.).

METODE

Jenis penelitian yang

digunakan adalah penelitian eksperimen, pengamatan dengan cara tanam langsung ke lapangan. Dilaksanakan di kecamatan Ngantang kabupaten Malang, dari 22 April sampai 22 Juni 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L), EM 4 (*Effective Microorganism*), urin sapi, tanah, air, lengkuas, kunyit, jahe, gula merah, dan kencur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *polibag* volume 5 kg, ember, alat ukur, pisau, gayung, gunting, alat siram, cangkul, parang, kertas, label, tali plastik, penunggal kecil, ayakan, timbangan, kamera, gelas ukur, seng, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 taraf perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 20 satuan penelitian. Data hasil pengamatan dianalisis statistik dengan uji F pada taraf kepercayaan 1% dan 5%) perlakuan konsentrasi pupuk organik cair urin sapi yaitu: Perlakuan A tanpa perlakuan, perlakuan B pemberian urin sapi dengan dosis 100 ml / 5 kg tanah humus, perlakuan C pemberian urin sapi dengan dosis 150 ml / 5 kg tanah humus, perlakuan D, pemberian urin sapi dengan dosis 200 ml / 5 kg tanah humus, perlakuan E pemberian urin sapi dengan dosis 250 ml / 5 kg tanah humus.

Langkah-langkah fermentasi urin sapi menurut Nanda (2016:28) adalah sebagai berikut: (1) Pembuatan pupuk organik cair urin sapi yaitu dengan cara, gula merah sebanyak 1 (ons) yang dicairkan sebanyak 100 ml air, ditambahkan bahan-bahan lengkuas, kunyit, jahe,

dan kencur jumlah masing- masing bahan tersebut sebanyak 1 (ons) dan ditumbuk sampai halus; (2) kemudian bahan tersebut dimasukkan ke dalam urin sapi yang telah ditampung tadi ke dalam ember, maksud penambahan bahan-bahan ini untuk menghilangkan bau urin ternak dan memberikan rasa yang tidak disukai hama; (3) Setelah itu dicampur EM 4 sebanyak 10 ml. EM4 ini berguna untuk fermentasi dan nantinya setelah jadi pupuk cair bisa menambah jumlah mikroba yang menguntungkan; (4) kemudian setelah bahan tercampur semua dimasukkan kedalam jerigen dan ditutup rapat dengan plastik dan disimpan ditempat teduh dan tidak terpapar sinar matahari; (5) Fermentasi urin didiamkan selama 14 hari dan diaduk setiap hari dengan cara membolak-balikkan jerigen; (6) Setelah 14 hari pupuk cair sudah jadi kemudian disaring dan dapat digunakan. Bibit berupa rimpang bawang merah yang berasal dari Ngantang, yang dikeringkan selama 1 bulan. Sebelum bawang merah ditanam dipotong ujungnya sekitar sepertiga bagian. Tanah yang digunakan sebagai media adalah tanah humus yang terlebih dahulu dibersihkan dari gulma, kemudian dikering anginkan dan diayak dengan menggunakan ayakan untuk membebaskan tanah dari organisme pengganggu (hama tanah).

Label digunakan untuk memudahkan dalam pemberian perlakuan. Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan. Bibit yang telah dipersiapkan ditanam pada *polybag* yang telah diberi perlakuan. Bibit ditanam secara mendatar dengan

kedalaman 1 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman, penyiangan, pemupukan dilakukan 2 kali, yaitu pada umur 2 minggu setelah tanam, pemupukan diulang pada umur 4 minggu setelah tanam dan dosis yang digunakan sama dengan perlakuan pertama. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), berat basah umbi tiap *polybag* (gram) jumlah umbi, dan diameter umbi (cm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Rata-rata tinggi tanaman bawang merah setelah 9 minggu perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Rata-Rata Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L)

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Bawang Merah (cm)
A	39,83
B	40,85
C	48,83
D	48,85
E	49,75

Tabel 2 : Rata-rata Berat Basah Umbi Bawang Merah

Perlakuan	Rata-rata berat basah umbi (gram)
A	75,0
B	85,0
C	85,0
D	90,0
E	97,5

Tabel 3 : Rata-rata Jumlah Umbi Bawang Merah

Perlakuan	Rata-rata jumlah umbi bawang merah (buah)
A	8
B	10
C	14
D	16
E	18

Tabel 4: Rata-rata Diameter umbi bawang merah

Perlakuan	Rata-rata diameter umbi bawang merah (cm)
A	2,81
B	2,94
C	2,88
D	2,94
E	2,98

Hasil pengamatan berat basah umbi tiap *polybag* tanaman bawang merah dilakukan setelah panen pada minggu ke 10 menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair urin sapi memperlihatkan bahwa berat basah umbi bawang merah menunjukkan adanya perbedaan rata-rata berat basah umbi bawang merah yang dilakukan setelah 10 minggu. Rata-rata berat basah umbi bawang merah tiap *polybag* dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil pengamatan jumlah umbi per rumpun bawang merah menunjukkan bahwa pemberian urin sapi memperlihatkan jumlah umbi bawang merah yang berbeda untuk setiap perlakuan yang dilakukan setelah 10 minggu. Rata-rata jumlah umbi bawang merah tiap *polybag* dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengamatan diameter umbi bawang merah setelah 10 menunjukkan bahwa pemberian urin sapi memperlihatkan diameter bawang merah yang berbeda untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.

Pembahasan

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah yang dilakukan setelah 9 minggu menunjukkan adanya perbedaan tinggi tanaman bawang merah. Data tinggi tanaman bawang merah selama 9 minggu perlakuan E (100 ml/l urin sapi) merupakan yang tertinggi, yakni 49,75 cm, dan A (Kontrol) dengan rata-rata pertambahan tinggi yaitu 39,83. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman yang terendah yaitu tanaman yang tidak diberi perlakuan pupuk cair urin sapi A (Kontrol) dengan tinggi 39,83 cm.

Hal ini disebabkan oleh dosis yang diberikan pada perlakuan E cukup untuk meningkatkan pertambahan tinggi tanaman bawang merah. Diduga karena urin sapi mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman

bawang merah, salah satu unsurnya adalah nitrogen. Unsur hara yang terdapat dalam urin sapi yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Peningkatan tinggi tanaman ini disebabkan ketersediaan unsur hara terutama unsur hara N yang sangat diperlukan tanaman dalam memacu pertumbuhan vegetatifnya.

Menurut Lingga dan Marsoni *dalam* Kurniawan (2017) nitrogen merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentuk protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman, selain itu dalam urin sapi (*Bos indicus* L.), Menurut Prawoto dan Suprijadji *dalam* Fahmi (2018) menyatakan bahwa urin sapi memiliki hormon alami golongan IAA, giberelin, dan sitokinin lebih tinggi dari pada urin ternak lain Kadar giberelin yang terkandung dalam urin sapi 938 ppm, auksin 356 ppm.

IAA (*Indole Acetil Acid*) adalah salah satu kandungan zat perangsang tumbuh yang dapat memoptimisasii pembentukan jaringan berbagai organ maupun sistem organ tanaman diantaranya merangsang perkembangan akar, tunas, meningkatkan proses fisiologi tanaman dan meningkatkan penyerapan hara Lingga *dalam* Priambono (2015).

Hasil pengamatan berat basah umbi tiap *polybag* tanaman bawang merah dilakukan setelah panen pada minggu ke 10 menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair urin sapi memperlihatkan bahwa berat basah umbi bawang merah menunjukkan adanya perbedaan rata-rata berat basah umbi bawang merah yang dilakukan setelah 10 minggu. Rata-rata berat basah umbi bawang merah tiap *polybag* dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair urin sapi menunjukkan perbedaan rata-rata berat basah umbi. Data berat basah untuk tiap bawang merah untuk tiap minggu selama 10 minggu perlakuan dilihat

pada lampiran 3 halaman 74. Rata-rata berat basah umbi tertinggi adalah perlakuan E yaitu dengan pemberian urin sapi 200 ml urin sapi menghasilkan nilai rata-rata yang paling tinggi yakni 97,5 gram dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Sedangkan perlakuan A (kontrol) merupakan perlakuan dengan rata-rata berat basah umbi terendah yakni 75,0 gram,

Menurut Direktorat Jenderal Bina Produksi Holtikultural *dalam* Susanti (2011), bawang merah akan menghasilkan umbi yang baik jika air berada dalam kapasitas lapang dari sejak pertumbuhan tanaman sampai pembentukan umbi, sebaliknya jika air dalam keadaan tergenang maka pertumbuhan juga terhambat, karena akar kekurangan oksigen. Jumlah umbi yang paling sedikit terdapat pada A (0 ml), karena urin sapi tidak diberikan pada media sehingga tidak terdapat unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah untuk menunjang jumlah umbi.

Hasil pengamatan jumlah umbi per rumpun bawang merah menunjukkan bahwa pemberian urin sapi memperlihatkan jumlah umbi bawang merah yang berbeda untuk setiap perlakuan yang dilakukan setelah 10 minggu. Rata-rata jumlah umbi bawang merah tiap polybag dapat dilihat pada tabel 3. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian urin sapi memperlihatkan jumlah umbi bawang merah yang berbeda untuk setiap perlakuan. Pada perlakuan A diperoleh jumlah umbi dengan rata-rata umbi bawang merah paling rendah yakni 8 buah, sedangkan perlakuan E diperoleh rata-rata umbi bawang merah paling tinggi yakni 18 buah.

Menurut Riyanto *dalam* Wati (2014) menyatakan bahwa kandungan N yang tinggi membuat tanaman lebih hijau sehingga proses fotosintesis dapat berjalan sempurna yang beroptimalisasi terhadap kualitas dan

kuantitas hasil akhir panen. Kandungan unsur N yang lebih banyak akan merangsang tumbuhnya anakan sehingga akan diperoleh hasil panen dengan jumlah umbi yang lebih banyak karena faktor anakan beroptimalisasi terhadap jumlah umbi.

Unsur N dapat membuat tanaman lebih hijau karena banyak mengandung butir-butir hijau daun yang penting dalam proses fotosintesa dan dapat merangsang tumbuhnya anakan. Sedangkan menurut Sejtamidjaja dan Wirasmoko *dalam* Sepriani (2015) unsur hara N berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif, sehingga semakin banyak N tersedia menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang semakin baik, karena pertumbuhan vegetatif menyokong pertumbuhan generatif.

Semakin tinggi hasil fotosintesis maka semakin baik pula hasil tanaman. Hasil fotosintesis yang berupa karbohidrat akan diakumulasikan pada bagian generatif dan pada bawang merah akumulasi karbohidrat yang dihasilkan sebagian besar digunakan untuk pembentukan umbi. Pemberian kalium pada bawang merah memoptimalisasi pertumbuhan, hasil dan kualitas umbi. Defisiensi kalium dapat menghambat pertumbuhan, penurunan ketahanan dari penyakit, dan menurunkan hasil bawang merah (Singh dan Verma, *dalam* Wati (2014).

Hasil pengamatan diameter umbi bawang merah setelah 10 menunjukkan bahwa pemberian urin sapi memperlihatkan diameter bawang merah yang berbeda untuk setiap perlakuan.. Perlakuan E dengan pemberian urin sapi 200 ml merupakan perlakuan dengan rata-rata tertinggi yakni 2,98 cm, sedangkan A (kontrol) merupakan perlakuan dengan rata-rata diameter terendah yakni sebesar 2,81 cm.

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian urin sapi

memperlihatkan diameter bawang merah yang berbeda untuk setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik dari urin sapi dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman sehingga dapat mendukung proses metabolisme tanaman dan memberikan optimalisasi yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Novizan *dalam* Nanda (2016) menyatakan bahwa Nitrogen dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat dan enzim. Jika terjadi kekurangan Nitrogen, tanaman akan tumbuh lambat dan kerdil.

Ginting *dalam* Nanda (2016) menambahkan bahwa Nitrogen merupakan unsur hara utama yang pada umumnya sangat diperlukan tanaman untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar.) selain itu urin sapi juga mengandung hormon alami golongan IAA giberalin dan sitokinin, yang dapat bermanfaat bagi tanaman yaitu, giberalin berperan dalam merangsang perkembangan dan perkecambahan embrio, sedangkan sitokinin berperan dalam pembelahan sel (sitokinesis) (Aryulina *dalam* Putri, 2017).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian tentang optimalisasi pemberian pupuk cair urin sapi (*Bos indicus*) terhadap pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1) dosis E (100 ml/l) urin sapi (*Bos indicus*) memberikan optimalisasi terhadap tinggi bawang merah dengan rata-rata 49,75 cm; 2) dosis E (200 ml/l) urin sapi (*Bos indicus*) memberikan optimalisasi terhadap berat basah umbi bawang merah dengan rata-rata 97,5 gram; 3) dosis E (200 ml/l) urin sapi (*Bos indicus*) memberikan optimalisasi terhadap jumlah umbi dengan rata-rata 18 buah; 4) dosis E

(200 ml/l) urin sapi (*Bos indicus*) memberikan optimalisasi terhadap diameter umbi dengan rata-rata 2,98 cm

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. Sunarlim, N & Solfan, B. (2011). Pengaruh Urin Sapi Terfermentasi Dengan Dosis Dan Interval Pemberian Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassia juncea* L.). (Online), <https://uinsuskaejournal.uinsuskaac.id> [23 Februari 2018].
- Budhie, D.D.S. (2010). Aplikasi Urin sapi Peranakan Etawa Dan Nasa Sebagai Pupuk Organik Untuk Pamacu Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakan *LegumIndigofera* sp. *Skripsi*. Fakultas Peternakan IPB. <http://repositori.ipb.ac.id>. [6 Maret 2018].
- Fahmi, M., N. (2018). Optimalisasi Pemberian Urin sapi dan Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) .<https://journal.faperta.ac.id>, 5(1).
- Kurniawan, E. Ginting, Z & Nurjannah, P. (2017). Pemanfaatan Urin sapi Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Dan Teknologi Jakarta, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malilkussaleh Kampus Bukit Indah, Muara Satu, Lhokseumawe, 1-2 November 2017, <https://jurnal.umj.ac.id> . [14 Maret 2018].
- Nanda, Mardiana & Pane. (2016). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Urin sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Agrotekma. Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area

- Putri, A., H. (2017). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau (*Amaranthus Tricolor*L.) Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Tidak diterbitkan.
- Sari, R. (2015). Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi sebagai Bahan Pupuk Organik Cair untuk Budi Daya Baby Corn. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. *LenteraBio*, 3(2) <https://e-journal.unesa.ac.id>. [23 April 2018]
- Sarah, Rahmatan & Supriatno, (2016). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Urin sapi Yang Difermentasi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Lada (*Piper nigrum* L.) Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsyiah, (Online), 1(1) <https://journalunsyiah.ac.id> [3 Januari 2018].
- Susanti, S. (2011). Optimalisasi Pemberian Pupuk Cair Urin Sapi (*Bos* sp.) Terhadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Skripsi . Tidak diterbitkan. STKIP Abdi Pendidikan Payakumbuh: Payakumbuh.
- Sepriani. Y, Dorliana, K & Sihaloho, N. (2015). Optimalisasi Pupuk Organik Cair Urin Domba Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kangkung (*Ipomoes reptans*)”.
- [https://journalagroplasma\(STIPER\), 3\(2\)](https://journalagroplasma(STIPER),3(2)).
- Wati, Y,T, Nurlaelih, E,E & Sontoso, M. (2014). Pengaruh Aplikasi Biourin Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Journal Produksi Tanaman*, 2(8)