

## Pengujian Efektivitas Pupuk *Bioslurry* Cair Dan Pupuk NPK Pada Bibit Kelapa Sawit Di *Pre Nursery*

Akbar Sazli Rais Rambe\*, Pauliz Budi Hastuti, Ryan Firman Syah  
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta  
\*Email Korespondensi: akbarsazlirambe08@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas konsentrasi pupuk *bioslurry* cair dan NPK pada bibit kelapa sawit di *pre nursery*. KP2 Institut Pertanian Stiper di Desa Banjeng, Kecamatan Wedomartani, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, menjadi tempat penelitian ini. Ketinggian 118 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang menggunakan metode percobaan faktor tunggal dengan *bioslurry* cair dan pupuk NPK 10 taraf yaitu: kontrol, 0 ml/l *bioslurry* + 2 g/l NPK, 50 ml/l *bioslurry* + 0 g/l NPK, 50 ml/l *bioslurry* + 0,5 g/l NPK, 50 ml/l *bioslurry* + 1 g/l NPK, 50 ml/l *bioslurry* + 1,5 g/l NPK, 50 ml/l *bioslurry* + 2 g/l NPK, 12,5 *bioslurry* + 1,5 g/l NPK, 25 ml/l *bioslurry* + 1,5 g/l NPK, 37,5 ml/l *bioslurry* + 1,5 g/l NPK. 10 perlakuan didapatkan dari perlakuan sebelumnya dan diulang 5 kali, menghasilkan 50 sampel (10 x 5). Dengan jenjang nyata 5%, data penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Dilanjutkan dengan uji DUNCAN atau DMRT (*Duncan multiple range test*) dengan jenjang nyata 5% jika terdapat perbedaan yang nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi perlakuan pupuk *bioslurry* cair dan NPK menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang sama.

**Kata Kunci** : Kelapa sawit, *pre nursery*, *bioslurry* cair

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan dengan prospek pertumbuhan yang menjanjikan dan keuntungan yang signifikan sebagai penunjang devisa negara. Dari sisi devisa, kelapa sawit menyumbang sekitar Rp. 358 triliun pada tahun 2020, atau sekitar 25,60 miliar dolar Amerika. Dengan jumlah devisa yang cukup besar, industri kelapa sawit menyumbang surplus perdagangan Indonesia sebesar 21,70 dolar pada 2020 (Nurhadi, 2022).

Perkebunan kelapa sawit Indonesia akan mencapai 14,858 juta hektar dan menghasilkan 48,297 juta ton pada tahun 2020. Peningkatan cakupan pengurus perusahaan kelapa sawit menjadi alasan peningkatan produksi dan luasan pada tahun 2020 dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Menurut data terbaru Badan Pusat Statistik (BPS), produksi minyak sawit mentah (CPO) meningkat menjadi 51,30 juta ton dan luas perkebunan kelapa sawit meningkat menjadi 15,98 juta hektar pada tahun 2021 (BPS, 2021).

Pembibitan awal dan pembibitan utama biasanya merupakan dua tahapan pada pembibitan kelapa sawit. Kecambah kelapa sawit pertama kali ditanam dalam *polybag* kecil di pembibitan, pembibitan awal diawali dengan menanam kecambah hingga berumur 3 bulan (Nasution *et al.*, 2014).

Jika dibandingkan dengan pembibitan satu tahap, pembibitan dua tahap memberikan lebih banyak keuntungan dan lebih banyak digunakan. Areal persemaian lebih kecil dan

memungkinkan adanya naungan jika persemaian dua tahap digunakan. Selain itu, benih terlindung dari sinar matahari langsung, mengurangi kemungkinan kematian tanaman, penyiraman menjadi mudah, jadwal pemupukannya sederhana dan mudah untuk dipantau. Sedangkan jika menggunakan pembibitan satu tahap areal yang dibutuhkan untuk pembibitan satu tahap cukup besar, dan naungan efektif. Selain itu, karena tidak semua tanaman bisa dipantau, proses penyiraman dan pemantauan menjadi lebih sulit (Dalimunthe, 2009).

Pupuk organik merupakan upaya yang dapat mengurangi dampak negatif penggunaan pupuk kimia. Ada dua jenis pupuk organik yaitu pupuk organik cair dan pupuk organik padat. Menurut Hadisuwito (2007), Karena komponennya sudah terurai, Pupuk Organik Cair (POC) lebih mudah diserap oleh tanaman.

*Bioslurry* merupakan produk samping hasil dari pengolahan anaerob biogas yang dihasilkan dari kotoran ternak air. Dapat digunakan untuk hampir semua tanaman hortikultura dan perkebunan, khususnya tanaman kelapa sawit (Setiawan, 2010).

Limbah biogas (disebut juga *bioslurry*) merupakan salah satu jenis bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Padahal limbah *bioslurry* berpotensi untuk dijadikan pupuk karena kandungan nutrisinya yang tinggi, namun pengolahan limbah yang tidak tepat dapat mencemari lingkungan. Karena semua bahan dalam pupuk limbah *bioslurry* berasal dari bahan organik, khususnya kotoran ternak yang difermentasi, maka dianggap sebagai produk organik. Hasilnya, pupuk limbah *bioslurry* sangat baik untuk menyuburkan tanah dan membantu pertumbuhan bibit kelapa sawit. Limbah biogas (*bioslurry*) cair mengandung C-organik (47,99%), pH 7,5-8,4, makronutrien N total (2,92 persen), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,21 persen), K<sub>2</sub>O (0,26 persen), Ca (1.402,26 ppm), Mg (1.544,41 ppm), dan S (0,50 persen), dan mikronutrien yang hanya membutuhkan jumlah kecil, seperti Fe (0,01 ppm), Mn (123,50 – 714,25 ppm), Cu (4,5 – 36,23 ppm) (Herlambang *et al.*, 2019).

Bahan organik seperti *bioslurry* cair dapat membuat produk pertanian yang aman, memperbaiki sifat tanah, mengandung mikroorganisme yang dapat menyuburkan tanah, mengendalikan penyakit tanah, dan mudah diserap tanaman (Hadisuwito, 2007).

Hasil penelitian Ratri (2019), menunjukkan perlakuan *bioslurry* dengan konsentrasi 50 ml/l memberikan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik di *pre nursery*. Menurut hasil penelitian Hastuti & SB.Setiawan (2017), juga menyatakan bahwa pertumbuhan bibit kelapa sawit terpenuhi dengan pemberian *bioslurry* dengan dosis 50 ml per tanaman, dan peningkatan dosis tidak mengakibatkan peningkatan pertumbuhan bibit.

Pupuk majemuk yang biasa digunakan antara lain pupuk NPK. Tiga unsur NPK mendukung pertumbuhan tanaman dalam tiga cara: nitrogen mendukung pertumbuhan vegetatif, terutama pada daun; fosfor mendukung pertumbuhan akar dan pucuk; potasium mendukung pembungaan dan pembuahan; dan nitrogen mendukung pertumbuhan vegetatif (Nursalmy, 2019).

Karena difusi dan osmosis akar, konsentrasi larutan berdampak signifikan pada proses penyerapan nutrisi oleh akar tanaman. Semakin pekat larutan, semakin mencegah akar tanaman menyerap nutrisi. Sebaliknya, jika susunannya lebih lemah maka retensi nutrisi oleh akar akan lebih cepat, namun jumlah nutrisi yang dikonsumsi tanaman akan lebih sedikit (Saputra *et al.*, 2017).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2022 di kebun Pendidikan dan Penelitian (KP-2) INSTIPER, di desa Banjeng, Kecamatan, Wedomartani, Kabupaten. Sleman Yogyakarta. Dengan ketinggian tempat penelitian 118 mdpl.

Timbangan analitik, cangkul, gelas ukur, saringan, oven, gembor, paranet, bambu, penggaris, kaliper, dan alat tulis merupakan alat yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan bioslurry cair, pupuk NPK 15-15-15, kecambah varietas simalungun dari PPKS, polybag ukuran 20 x 20 cm, kertas label, plastik, dan tanah regosol sebagai bagian dari top soil.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL), yaitu pemberian pupuk *bioslurry* cair dan NPK yang terdiri dari 10 aras yaitu: Kontrol, 0 ml/l *Bioslurry* + 2 g/l NPK, P3 : 50 ml/l *Bioslurry* + 0 NPK, 50 ml/l *Bioslurry* + 0,5 g/l NPK, 50 ml/l *Bioslurry* + 1 g/l NPK, 50 ml/l *Bioslurry* + 1,5 g/l NPK, 50 ml/l *Bioslurry* + 2g/l NPK, 12,5 ml/l *Bioslurry* + 1,5 g/l NPK, 25 ml/l *Bioslurry* + 1,5 g/l NPK, 37,5 ml/l *Bioslurry* + 1,5 g/l NPK. Dari perlakuan di atas diperoleh 10 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh  $10 \times 5 = 50$  sampel. Dengan taraf signifikansi 5%, data penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Dilanjutkan dengan uji Duncan atau DMRT (*Duncan multiple range test*) dengan taraf nyata 5% jika terdapat perbedaan yang nyata.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yang dimulai dengan persiapan lahan penelitian. Pertama daerah penelitian dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman yang dapat menyebarkan penyakit dan hama, selain itu, meratakan tanah agar *polybag* tidak miring dan dekat dengan sumber air. Setelah itu, naungannya terbuat dari bambu dan memiliki lebar 3 meter, panjang 3 meter, tinggi 1,5 meter di sisi barat dan tinggi 2 meter di sisi timur. Naungan tersebut ditutup dengan menggunakan paranet untuk mencegah hujan deras secara langsung dan sekeliling naungan juga ditutup dengan plastik bening setinggi 1 meter.

Pengisian media tanam menggunakan tanah regosol bagian top soil yang disaring terlebih dahulu menggunakan ayakan 2mm kemudian dimasukkan kedalam *polybag* (20 x 20 cm) sampai 1 cm dari bibir *polybag*. Setelah *polybag* didiamkan beberapa hari dilakukan penanaman kecambah kedalam *polybag*, kecambah yang sudah siap ditanam adalah kecambah yang sudah dapat dibedakan antara plumula dan radikulanya. Kemudian masukkan kedalam lubang tanam dengan kedalaman  $\pm 1,5$  cm. Penanaman benih dilakukan dengan membenamkan radikula kedalam tanah. Radikula ditandai dengan bentuk yang lebih panjang dari plumula, dan ujungnya berwarna kekuningan.

Setelah kecambah ditanam, perlu disiram dua kali sehari, pagi dan malam hari, agar tetap sehat. Penghapusan gulma dan identifikasi hama di wilayah studi adalah satu-satunya metode penyiangan manual dan pengendalian hama

Pemupukan *bioslurry* cair, pupuk kimia dan kontrol dilakukan setelah benih berumur 1 bulan. Pemupukan NPK dilakukan pada minggu (5, 7, 9, dan 11) dengan volume 50 ml/bibit. Sedangkan pupuk *bioslurry* cair diberikan pada minggu (6, 8, 10, dan 12) sebanyak 50 ml setiap bibit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan dan sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pengaruh pupuk *bioslurry* dan NPK terhadap parameter yang ada pada kelapa sawit di *pre nursery*

Perlakuan	Parameter							
	Tinggi tanaman	Jumlah daun	Diameter batang	Berat segar tajuk	Berat kering tajuk	Berat segar akar	Berat kering akar	Panjang akar
Kontrol	22,30 a	4,00 a	7,94 a	8,72 a	0,85 a	10,04 a	1,13 a	24,20 a
0 ml/l <i>bioslurry</i> + 2 g/l NPK	22,70 a	4,00 a	7,50 a	10,08 a	0,92 a	9,25 a	1,11 a	25,00 a
50 ml/l <i>bioslurry</i> + 0 g/l NPK	24,20 a	4,00 a	7,92 a	9,55 a	0,91 a	10,73 a	1,46 a	21,90 a
50 ml/l <i>bioslurry</i> + 0,5 g/l NPK	21,60 a	4,00 a	7,84 a	9,53 a	0,81 a	10,36 a	1,19 a	16,70 a
50 ml/l <i>bioslurry</i> + 1 g/l NPK	23,70 a	4,00 a	7,70 a	9,21 a	0,89 a	9,30 a	1,13 a	22,00 a
50 ml/l <i>bioslurry</i> + 1,5 g/l NPK	22,40 a	4,00 a	7,78 a	9,15 a	0,88 a	11,79 a	1,45 a	21,10 a
50 ml/l <i>bioslurry</i> + 2 g/l NPK	22,50 a	4,00 a	8,24 a	9,78 a	0,88 a	10,66 a	1,20 a	25,80 a
12,5 ml/l <i>bioslurry</i> + 1,5 g/l NPK	20,40 a	3,80 a	7,18 a	7,80 a	0,78 a	8,89 a	1,16 a	23,30 a
25 ml/l <i>bioslurry</i> + 1,5 g/l NPK	24,40 a	4,00 a	7,38 a	9,76 a	0,93 a	3 a	1,48 a	22,10 a
37,5 ml/l <i>bioslurry</i> + 1,5 g/l NPK	23,10 a	3,80 a	8,50 a	10,12 a	0,97 a	11,00 a	1,32 a	22,10 a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT jenjang nyata 5%.

Berdasarkan hasil uji perlakuan bibit kelapa sawit di *pre-nursery* menunjukkan hasil yang sama untuk parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, bobot kering pucuk, bobot segar akar, bobot kering akar, dan panjang akar pada Tabel 1. Hal ini diduga bahwa hara *bioslurry* pada semua perlakuan memiliki kandungan hara utama yaitu N, P, dan K yang hampir sama, sehingga memberikan pengaruh yang sama terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kepala sawit di *pre nursery* (Herlambang *et al.*, 2019).

Pemberian pupuk *bioslurry* pada bibit kelapa sawit di *pre nursery* pada berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang sama atau tidak berbeda nyata dengan pupuk NPK dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk *bioslurry* cair dapat menggantikan pupuk anorganik NPK. Diduga pada bibit kelapa sawit di *pre nursery* masih menggunakan cadangan makanan berupa endosperm sehingga pemberian pupuk *bioslurry* cair dan NPK tidak memberikan pengaruh tidak beda nyata pada semua perlakuan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pramudi Ikhmal Sema (2015), bahwa ketersediaan cadangan makanan di dalam endosperm berdampak pada tahap awal pertumbuhan benih. Cadangan makanan ini, terutama terdiri dari protein, karbohidrat, dan lemak.

Walaupun tidak berbeda nyata perlakuan 25 ml/l *bioslurry* + 1,5 g/l NPK lebih baik dari kontrol dan perlakuan lainnya, hal ini diduga karena pada penelitian ini menggunakan media tanam tanah regosol bagian top soil yang diduga pada tanah regosol bagian top soil merupakan tanah yang cocok untuk pembibitan kelapa sawit, karena pada tanah regosol bagian top soil memiliki kandungan bahan organik yang tinggi sehingga struktur tanah remah, tanah yang gembur dapat memudahkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman menjadi lebih baik, dengan demikian akar akan mudan untuk melakukan respirasi, penyerapan

air dan unsur hara. Hal ini sesuai yang disampaikan oleh Pratama, (2022) bahwa tanah regosol memiliki aerasi yang baik, sehingga memudahkan proses respirasi akar tanah. Lebih banyak ATP dapat diproduksi oleh respirasi akar yang baik, yang akan membantu tanaman menyerap nutrisi dan mengaktifkan enzim pemacu pertumbuhan dalam tubuhnya

Dari standart pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery menurut Akiyat, (2005) bibit kelapa sawit yang normal pada usia 3 bulan yaitu tinggi bibit 20 cm, jumlah daun 3-4 helai, dan diameter batang 1,3 cm. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan rerata tinggi bibit yaitu 20-24 cm, jumlah daun 3-4 helai, dan diameter batang 6-10 mm. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian ini untuk parameter tinggi bibit dan jumlah daun sudah memenuhi standart pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery dari Pusat Penelitian Kelapa sawit.

Bioslurry adalah limbah padat dan cair dari penanganan kotoran sapi yang sangat berharga sebagai sumber makanan bagi tanaman. Bioslurry yang digunakan dalam penelitian ini mengandung unsur hara primer (makro) yang diperoleh tanaman, sesuai dengan temuan analisis karakteristik awal, seperti nitrogen 0,11%, fosfor 0,17%, kalium 0,04%, magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan belerang (S). Agar dapat langsung digunakan untuk memupuk tanaman, sisa keluaran biogas telah mengalami fermentasi anaerob (Fadilah et al., 2011).

Pada penelitian ini, aplikasi pupuk organik bioslurry cair tidak hanya dapat menambah unsur hara dari hasil dekomposisi, tetapi juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah regosol yang memiliki agregat lemah dan daya ikat air yang rendah, sehingga tanah dapat menahan air dan nutrisi berkat peningkatan kapasitas pertukaran kation. Pemberian bioslurry yang dikombinasikan dengan pupuk NPK pada berbagai dosis kombinasi, selain memberikan unsur hara yang mencukupi bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit juga dapat menjaga kelembaban tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dalam mendekomposisi bahan organik sehingga memberikan lingkungan pertumbuhan yang sesuai untuk tanaman. Sesuai dengan pendapat Herlambang et al. (2019), bahwa bahan organik tersebut berperan dalam perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, termasuk kemampuannya menahan air lebih baik, berperan sebagai penyangga terhadap perubahan pH larutan tanah, meningkatkan jumlah unsur hara dalam tanah, dan meningkatkan jumlah mikroorganisme yang terlibat dalam siklus nutrisi. Unsur hara lengkap baik unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman juga terdapat dalam bahan organik.

Karena tersedia dalam bentuk cair yang mudah diserap tanaman, aplikasi bioslurry cair yang diencerkan diperkirakan akan mempengaruhi penyerapan mineral tanah dan unsur hara tanaman serta memperkuat pertumbuhan tanaman. Pengenceran mutlak dilakukan agar tanaman dapat menyerap semua unsur hara dalam pupuk cair. Pengaplikasian *bioslurry* cair diencerkan terlebih dahulu diharapkan agar dapat mempengaruhi penyerapan mineral tanah dan unsur hara tanaman serta memperkuat pertumbuhan tanaman. Pengenceran mutlak dilakukan agar tanaman dapat menyerap semua unsur hara dalam pupuk cair (Maryoto, 2019).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa berbagai konsentrasi pupuk *bioslurry* cair dan NPK menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akiyat, D. W. S. (2005). *Pembibitan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- BPS. (2021). *Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi (Ribu Hektar), 2019-2021*. Badan Pusat Statistik.
- Dalimunthe, M. C. (2009). *Meraup Untung dari Bisnis Waralaba Bibit Kelapa Sawit*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Fadilah, H. F., Kusuma, M. N., dan Afrianisa, R. D. (2011). Pemanfaatan bioslurry dari digester biogas menjadi pupuk organik cair Jurusan Teknik Lingkungan , Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. *ITATS*, 70, 426–430.
- Hadisuwito, S. (2007). *Membuat pupuk kompos cair*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Hastuti, P. B., & Setiawan, S. B. (2017). Pemanfaatan pupuk *bio-slurry* pada jenis tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*. *Agroista*, 1(1), 13–19.
- Herlambang, E., Rohmiyati, S. M., & Yuniasih, B. (2019). Pengaruh kombinasi pupuk anorganik (NPK) dan pupuk Organik *bioslurry* (cair) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. *Jurnal Agromast*, 3(2), 58–66.
- Maryoto, B. (2019). *Pupuk cair dan aplikasinya*. Ciyex. Pertanian.Go.Id. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/71809/Pupuk-Cair-Dan-Aplikasinya/>. Di akses pada tanggal 10 Februari 2023, pukul 14.20 wib.
- Nasution, S., Hanum, C., & Ginting, J. (2014). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada berbagai perbandingan media tanam solid decenter dan tandan kosong kelapa sawit pada sistem single stage the growth of palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq.) seedlings in various comparison of Medi. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(2), 691–701.
- Nurhadi, M. (2022). *Penyumbang Terbesar Devisa Negara Indonesia adalah Kelapa Sawit, Berapa Nominalnya?* Suara.Com. <https://www.suara.com/bisnis/2022/01/26/143508/penyumbang-terbesar-devisa-negara-indonesia-adalah-kelapa-sawit-berapa-nominalnya>. Di akses pada tanggal 3 Januari 2023, pukul 20.50 wib.
- Nursalmy, C. (2019). *Pembuatan Pupuk NPK Organik*. Cybex.Pertanian.Go.Id. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/81842/Pembuatan-Pupuk-NPK-Organik>. Di akses pada tanggal 8 Maret 2023, pukul 17.00 wib.
- Pramudi, I. S., Astuti, M., dan Kristalisasi, N. (2015). Pengaruh endosperm dan dosis pupuk oraganik terhadap pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) *pre nursery*. *Jurnal Agromast*, 2(1), 74–79.
- Pratama, J. S. manu;Setyawati E. R. (2022). Pengaruh Dosis Solid Pada Lapisan Tanah Yang Berbeda Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Pre Nursery*. *Jurnal Agromast*, 24(3), 1–23.
- Ratri, W. media; Ramayana, S., Sunaryo W., dan Idris, S. D. (2019). *Pengaruh pemberian limbah cair kelapa sawit dan bioslurry terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq) di pre nursery*. Prosiding Seminar Nasional Pertanian 2019. Universitas Mulamarwan.Balikpapan.
- Saputra, D., Hastuti, P. B., & Rohmiyati, S. M. (2017). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery pada Beberapa Jenis Tanah yang Berbeda. *Jurnal Agromast*, 2(1), 1–15.
- Setiawan, B. S. (2010). *Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat*. Penebar Swadaya. Jakarta.