

Edukasi Pendugaan Unsur Hara Tanah Berdasarkan Uji Nyala Lampu Dalam Rangka Pengabdian Masyarakat Di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, Padangsidempuan.

**Rizky Amnah^{1*}, Rasmita Adelina², Erin Alawiyah Siregar³,
Doharni Pane⁴, Sriwinaty Harahap⁵, Yusriani Nasution⁶**

^{1,3,5}Program Studi Agroteknologi, ^{2,6}Program Studi Magister Agroteknologi, Pascasarjana ⁴Program Studi
Pternakan Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan, Kota Padangsidimpuan,
Sumatera Utara

riz.amnah@gmail.com (1)*, rasmita301271@gmail.com (2), arumisachila@gmail.com (3),
doharnipane1983@gmail.com (4), sriwinatyharahap@gmail.com (5) yusrianinasution17@gmail.com (6)

ABSTRAK

Unsur hara merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Kandungan unsur hara tanah harus tetap dijaga ketersediaannya agar tidak menjadi faktor pembatas bagi tanaman. Pengetahuan tentang kandungan unsur hara yang terdapat di dalam tanah perlu diketahui dalam rangka pengelolaan kesuburan tanah. Pengukuran kandungan unsur hara dalam tanah biasanya dilakukan dengan analisis kimia di laboratorium yang membutuhkan biaya mahal. Terdapat cara lain yang dapat digunakan oleh petani untuk mengukur kandungan unsur hara yang dapat menghemat biaya, waktu dan tenaga. Cara tersebut adalah dengan alat Uji nyala lampu. Uji nyala lampu merupakan metode sederhana untuk menduga kandungan hara dalam tanah yang bersifat kualitatif, yaitu hanya berdasarkan nyala lampu. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah memberikan edukasi kepada petani tentang pentingnya pengelolaan kesuburan tanah dan pendugaan kandungan hara dalam tanah dengan uji nyala lampu. Pengabdian ini dilaksanakan di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidimpuan Angkola Julu, Kota Padangsidimpuan. Pengabdian ini dilaksanakan dengan metode ceramah dan diskusi serta metode praktek. Hasil dari kegiatan ini diperoleh bahwa para peserta sangat antusias dan responsif yang ditandai dengan adanya pertanyaan dari peserta. Berdasarkan hasil uji nyala lampu, tanah desa Simatohir mengandung cukup unsur hara namun perlu dikelola agar kesuburannya dapat ditingkatkan. Salah satu caranya adalah dengan penggunaan bahan organik seperti kompos.

Kata Kunci: Edukasi, Pendugaan, Hara, Tanah, Nyala Lampu

ABSTRACT

Nutrients are an important factor in plant growth and production. The availability of soil nutrients must be maintained so that they do not become a limiting factor for plants. Knowledge about the nutrient content in the soil needs to be known in order to manage soil fertility. Measuring the nutrient content in soil is usually carried out using chemical analysis in a laboratory which is expensive. There are other methods that farmers can use to measure nutrient content which can save costs, time and energy. This method is with a lamp flame test tool. The lamp flame test is a simple method to estimate the nutrient content in the soil on a qualitative basis, namely based only on the flame of the lamp. The aim of this community service activity is to provide education to farmers about the importance of managing soil fertility and estimating the nutrient content in the soil using the lamp flame test. This service was carried out in Simatohir Village, Padangsidimpuan Angkola Julu District, Padangsidimpuan City. This service is carried out using lecture and discussion methods as well as practical methods. The results of this activity showed that the participants were very enthusiastic and responsive as indicated by the questions from the participants. Based on the results of the lamp flame test, the soil of Simatohir village contains sufficient nutrients but needs to be managed so that its fertility can be increased. One way is to use organic materials such as compost.

Keywords: Education, Estimation, Nutrient, Soil, Lamp Flame

Amnah R, Adelina R, Alawiyah Siregar E, Pane D, Harahap S, Nasution Y : Edukasi Pendugaan Unsur Hara Tanah Berdasarkan Uji Nyala Lampu Dalam Rangka Pengabdian Masyarakat Di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, Padangsidempuan.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Setiap tanah memiliki kandungan hara yang berbeda-beda. Tanah dengan asal bahan induk yang sama dapat memiliki kandungan hara yang berbeda jika berada pada kondisi lingkungan yang berbeda. Beberapa faktor penyebab perbedaan kandungan hara setiap tanah yaitu: tingkat pelapukan batuan dan mineral, curah hujan, topografi, vegetasi penutup lahan, kandungan bahan organik, erosi dan pencucian, kegiatan pemupukan, penggunaan bahan amelioran, jenis tanaman yang dibudidayakan dan lain sebagainya. Metode yang sering dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara suatu tanah adalah dengan melakukan analisis di Laboratorium. Hasil yang diperoleh dari analisis tersebut bersifat kuantitatif dimana akan diperoleh data kandungan masing-masing unsur hara dari tanah yang dianalisis. Analisis tanah umum digunakan bagi kegiatan rekomendasi pemupukan atau penelitian yang membutuhkan nilai kandungan hara yang akurat. Bagi kalangan petani, analisis kandungan unsur hara tanah sangat tidak mungkin untuk dilakukan karena dalam pelaksanaannya membutuhkan biaya yang mahal. Sedangkan kandungan hara dalam tanah bisa saja berubah-ubah sesuai dengan manajemen pemanfaatan tanah tersebut. Dalam kegiatan budidaya, petani biasanya tidak begitu peduli dengan kandungan hara yang terdapat dalam tanah. Petani hanya mengharapkan tanamannya dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Petani akan melakukan pemupukan agar dihasilkan produksi yang tinggi tanpa memperhatikan lingkungan. Pupuk yang digunakan biasanya adalah pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang dapat merusak kualitas dan kesehatan tanah yang berakir pada kerusakan lingkungan. Mengenai masalah ini, petani perlu diberikan edukasi tentang bagaimana cara mengelola kesuburan tanah dan memberikan informasi tentang bahan-bahan yang dapat digunakan dalam meningkatkan kandungan hara dalam tanah namun ramah terhadap lingkungan. Selain itu, perlu juga dilakukan edukasi bagaimana cara menduga kandungan hara tanah agar petani dapat mengontrol penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Pendugaan kandungan hara tersebut dapat dilakukan dengan uji nyala lampu yang dalam pelaksanaannya sangat sederhana dan murah. Kelemahan dari metode ini adalah hasil pengukuran kandungan hara yang diperoleh bersifat kualitatif dan tidak akurat karena hanya berdasarkan pada nyala lampu pada alat yang diujikan pada tanah. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, Kota Padangsidempuan. Kegiatan pengabdian ini diikuti oleh beberapa perangkat desa, ibu-ibu PKK (Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga), kelompok tani, penyuluh pertanian dan masyarakat setempat. Melalui kegiatan edukasi pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat menambah wawasan masyarakat khususnya petani dalam mengelola kesuburan tanah. Petani lebih mengetahui tingkat kesuburan tanah yang digunakan dalam budidaya dengan mengujinya dengan uji nyala lampu tanpa harus menganalisisnya di laboratorium. Dengan uji nyala lampu petani dapat menduga apakah tanah yang digunakan dalam budidaya mengandung cukup unsur hara atau tidak.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam pengabdian ini, yaitu:

1. Perlu untuk mengetahui kandungan unsur hara untuk memudahkan dalam pengelolaan kesuburan tanah.
2. Pendugaan kandungan unsur hara tanah dapat dilakukan secara sederhana melalui uji nyala lampu.

Amnah R, Adelina R, Alawiyah Siregar E, Pane D, Harahap S, Nasution Y : Edukasi Pendugaan Unsur Hara Tanah Berdasarkan Uji Nyala Lampu Dalam Rangka Pengabdian Masyarakat Di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, Padangsidempuan.

3. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menduga kandungan unsur hara dan pengelolaan kesuburan tanah.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan pengabdian ini, yaitu:

1. Mengetahui kandungan unsur hara untuk memudahkan dalam pengelolaan kesuburan tanah..
2. Menduga kandungan unsur hara tanah yang dilakukan secara sederhana melalui uji nyala lampu
3. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menduga kandungan unsur hara dan pengelolaan kesuburan tanah.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat pengabdian ini, yaitu:

1. Memberikan informasi tentang perlunya mengetahui kandungan unsur hara untuk memudahkan dalam pengelolaan kesuburan tanah..
2. Memberikan informasi cara menduga kandungan unsur hara tanah secara sederhana melalui uji nyala lampu
3. Memberikan informasi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan terampilan petani dalam menduga kandungan unsur hara dan pengelolaan kesuburan tanah.

II. METODE

Tempat dan Waktu

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada hari Senin, 04 Maret 2024 di kantor Kepala Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidimpuan Angkola Julu, Kota Padangsidimpuan, Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini antara lain: bola lampu 5 watt, pipa paralon, kabel, colokan listrik, dan botol kocok. Sedangkan bahan yang digunakan, yaitu: sampel tanah setempat (dari desa Simatohir), tanah warna hitam yang dibeli dari penjual bunga, cocopeat, kompos, molases, EM4 dan air biasa.

Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah bagian dari kegiatan Dinas Sosial Kota Padangsidimpuan yang merupakan agenda kerja bulanan dari PKK di desa Simatohir. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dihadiri oleh Bapak Camat Padangsidimpuan Angkola Julu, PKK Kota Padangsidimpuan, PKK Desa Simatohir, Penyuluh Pertanian, Kelompok Tani dan warga Desa Simatohir. Kegiatan pengabdian ini diawali dengan kata sambutan dari Bapak Camat Padangsidimpuan Angkola Julu, perwakilan PKK dan Kepala Desa Simatohir. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dimaksudkan untuk memberikan edukasi kepada masyarakat khususnya petani tentang cara menduga kandungan hara tanah dalam rangka pengelolaan kesuburan tanah. Pengabdian ini dilaksanakan dengan dua metode yaitu: (1) Metode ceramah dan diskusi, (2) Metode praktek. Metode pertama, yaitu metode ceramah dan diskusi. Metode ini dilaksanakan untuk menyampaikan materi pengabdian. Materi pengabdian disampaikan agar peserta pengabdian dapat mengetahui dan mengerti tentang tema pengabdian yang akan dilaksanakan. Pada materi pengabdian disampaikan tentang arti perlunya pengelolaan kesuburan suatu tanah agar kelestariannya

Amnah R, Adelina R, Alawiyah Siregar E, Pane D, Harahap S, Nasution Y : Edukasi Pendugaan Unsur Hara Tanah Berdasarkan Uji Nyala Lampu Dalam Rangka Pengabdian Masyarakat Di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, Padangsidempuan.

tetap terjaga. Kualitas dan kesehatan tanah sangat penting agar tanaman budidaya dapat tumbuh dan memproduksi dengan baik. Selain itu, di dalam materi juga disampaikan bahwa setiap tanah memiliki kandungan hara yang berbeda-beda, dijelaskan juga berbagai faktor yang mempengaruhinya, analisis tanah, unsur hara, cara mengelola unsur hara serta uji nyala lampu pada tanah. Pada metode ini dilaksanakan diskusi melalui berbagai pertanyaan yang disampaikan oleh peserta. Metode diskusi melalui tanya jawab dimaksudkan agar peserta dapat menggali dan memperoleh informasi yang lebih banyak mengenai materi yang disampaikan serta mengetahui sampai sejauh mana peserta paham dan mengetahui tentang materi tersebut.

Metode kedua yaitu metode praktek. Metode praktek dilaksanakan dengan mempraktekkan secara langsung bagaimana cara menduga kandungan unsur hara tanah melalui uji nyala lampu. Hasil pendugaan kandungan hara tanah dengan uji nyala lampu tidak akurat dan hanya bersifat kualitatif (nyala lampu) dimana kandungan hara tanah dikatakan tinggi, sedang dan rendah hanya berdasarkan nyala lampu. Kandungan hara tanah dikatakan tinggi jika nyala lampu yang diujikan pada tanah tersebut menyala terang. Serta kandungan hara tanah dikatakan rendah jika nyala lampu yang diujikan pada tanah tersebut menyala redup. Melalui metode praktek ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam merangkai alat uji nyala lampu serta mengaplikasikannya dalam kegiatan pengelolaan kesuburan tanah. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini, yaitu: (1) Sosialisasi kegiatan oleh Dinas Sosial Kota Padangsidempuan dalam hal ini PKK, (2) Penetapan dan persiapan tempat pelaksanaan kegiatan, (3) Persiapan materi, alat dan bahan yang akan digunakan, dan (4) Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dengan metode yang telah dijelaskan di atas

III. HASIL KEGIATAN

Secara umum kegiatan pengabdian ini mendapatkan respon yang positif dari peserta khususnya petani. Hal ini dilihat dari antusias peserta pada saat penyampaian materi dan praktek. Adanya pertanyaan dari kelompok tani tentang bagaimana cara merangkai alat uji nyala lampu serta bagaimana mengelola unsur hara tanah menunjukkan bahwa sebelumnya belum pernah disampaikan cara menduga unsur hara tanah dengan uji nyala lampu di Desa Simatohir. Alat uji nyala lampu merupakan rangkaian listrik sederhana dengan lampu 5 watt sebagai indikator. Walaupun sederhana namun masih dapat digunakan untuk menduga apakah di dalam tanah tersebut mengandung sejumlah unsur hara. Kandungan unsur hara yang tinggi ditunjukkan dengan nyala lampu yang terang, kandungan hara yang sedang ditunjukkan dengan nyala lampu yang agak terang, sedangkan kandungan hara yang sedikit ditunjukkan dengan nyala lampu yang redup. Oleh karena itu, hasilnya bersifat kualitatif berdasarkan nyala lampu dan tidak diperoleh nilai angka yang akurat. Walaupun hasil pengukuran kandungan haranya hanya berupa pendugaan namun masih bisa digunakan oleh petani sebagai dasar untuk pengelolaan kesuburan tanah terutama penggunaan pupuk kimia agar tidak digunakan secara berlebihan. Pemupukan secara terus menerus tanpa komposisi berimbang sesuai kebutuhan tanah dan tanaman justru merusak kondisi struktur tanah, penurunan populasi mikroorganisme tanah, mengakibatkan kahat suatu unsur hara dan toksik unsur hara yang berlebih pada tanah (Nurjaya et al., 2012). Lebih lanjut Lie et al. (2013) menyatakan bahwa usaha pertanian bergantung pada tingkat kesuburan tanah

Amnah R, Adelina R, Alawiyah Siregar E, Pane D, Harahap S, Nasution Y : Edukasi Pendugaan Unsur Hara Tanah Berdasarkan Uji Nyala Lampu Dalam Rangka Pengabdian Masyarakat Di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, Padangsidempuan.

dimana tanah dengan unsur hara rendah akan mengakibatkan input tinggi dan biaya mahal.



Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat dengan Metode Ceramah dan Praktek

Pada metode praktek dilakukan pendugaan kandungan unsur hara beberapa sampel yaitu: tanah desa Simatohir, tanah desa Simatohir dengan campuran kompos, tanah warna hitam dari penjual bunga, cocopeat, molases, EM4 dan air mineral (air kemasan merek dagang) yang digunakan sebagai pelarut. Caranya dengan melarutkan masing-masing sampel tersebut dengan air mineral sebanyak ± 30 ml, ditempatkan dalam botol kocok kemudian diaduk. Alat uji nyala lampu yang telah terhubung dengan listrik selanjutnya dicelupkan pada masing-masing larutan tersebut. Pada saat lempengan besi dicelupkan pada sampel di atas maka lampu pada alat uji akan menyala dengan tingkatan nyala lampu yang berbeda-beda. Nyala lampu yang terang diduga mengandung lebih banyak unsur hara dibandingkan dengan nyala lampu yang lebih redup. Semakin terang nyala lampu maka semakin tinggi kandungan unsur haranya. Hasil uji nyala lampu diperoleh bahwa pada saat alat uji dicelupkan pada larutan tanah desa Simatohir dengan campuran kompos diperoleh lampu dengan nyala yang terang jika dibandingkan dengan nyala lampu pada larutan tanah desa Simatohir. Ketika alat dicelupkan pada larutan tanah warna hitam (tanah dari penjual bunga) diperoleh nyala lampu yang sangat redup padahal tanah tersebut berwarna sangat hitam. Larutan molases dan EM4 menghasilkan nyala lampu terang hampir berimbang dengan nyala lampu larutan tanah desa Simatohir dengan campuran kompos, namun sedikit lebih terang daripada larutan cocopeat. Sedangkan pada pengujian air mineral yang digunakan sebagai pelarut tidak menghasilkan nyala lampu sama sekali.

Amnah R, Adelina R, Alawiyah Siregar E, Pane D, Harahap S, Nasution Y : Edukasi Pendugaan Unsur Hara Tanah Berdasarkan Uji Nyala Lampu Dalam Rangka Pengabdian Masyarakat Di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, Padangsidempuan.

Alat uji nyala lampu yang digunakan untuk menduga kandungan hara sampel di atas didasarkan pada prinsip bahwa pada tanah yang diduga kandungan unsur haranya terdapat zat-zat terlarut atau ion-ion yang dapat menghantarkan listrik. Ion-ion yang terlarut tersebut merupakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Ion-ion dalam larutan tersebut dapat diambil dan digunakan oleh tanaman. Larutan yang mengandung sejumlah ion biasa disebut sebagai larutan elektrolit. Miranda dan Afrida (2017) menyatakan bahwa larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Larutan tergolong kedalam campuran homogen yang terdiri dari pelarut dan zat terlarut. Zat terlarut terdiri dari berbagai senyawa ion maupun kovalen. Larutan elektrolit terdapat ion-ion yang berbeda muatan dan bergerak bebas. Bila arus listrik dihubungkan, kation bergerak menuju katode dan anion bergerak menuju anoda sehingga arus listrik mengalir. Berikut disajikan gambar alat uji nyala lampu beserta molases dan EM4 yang digunakan.



Gambar 2. Alat Uji Nyala Lampu, Molases dan EM4 yang digunakan.

Dari hasil uji larutan di atas diperoleh bahwa tanah desa simatohir masih mengandung cukup unsur hara karena pada dasarnya tanah pada desa tersebut belum digunakan secara intensif, memiliki topografi berbukit-bukit dan warna tanahnya coklat tua kehitaman. Sedangkan pada tanah desa Simatohir yang telah dicampur dengan kompos memberikan nyala lampu yang lebih terang dikarenakan campuran kompos mengandung berbagai unsur hara yang lebih banyak. Kompos merupakan bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau mineralisasi. Proses mineralisasi akan melepaskan sejumlah unsur hara tanaman (N, P, K, Ca, Mg, S dan hara mikro) dalam jumlah tidak tentu dan relatif kecil. Hara N, P dan S merupakan hara yang relatif lebih banyak untuk dilepas dan dapat digunakan tanaman (Fauzi 2009). Tanaman dapat menyerap unsur hara secara langsung dari larutan tanah. Unsur hara tersebut berada dalam bentuk ion (kation dan anion). Rajiman (2020), menyatakan bahwa ketersediaan hara bagi tanaman merupakan adanya unsur dalam bentuk kation dan anion dari dalam larutan tanah atau langsung dari pertukaran kation. Oleh karena itu, ketika dilakukan pengukuran pada larutan tanah desa Simatohir yang telah bercampur dengan kompos diperoleh nyala lampu yang terang karena dalam larutannya telah terlarut sejumlah unsur hara dalam bentuk ion (kation dan anion). Penggunaan kompos dalam mengelola kesuburan tanah sangat diperlukan karena memiliki banyak fungsi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pengukuran yang dilakukan pada tanah hitam diperoleh bahwa nyala lampu redup menunjukkan bahwa pada tanah tersebut terdapat sedikit unsur hara. Warna hitam pada tanah tersebut berasal dari

Amnah R, Adelina R, Alawiyah Siregar E, Pane D, Harahap S, Nasution Y : Edukasi Pendugaan Unsur Hara Tanah Berdasarkan Uji Nyala Lampu Dalam Rangka Pengabdian Masyarakat Di Desa Simatohir, Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, Padangsidempuan.

pembakaran, yang dibuktikan dengan memijit tanah tersebut maka akan meninggalkan jejak hitam pada jari.

Dari hasil pengukuran molases dan EM4 diperoleh bahwa lampu menyala terang. Hal ini karena molases mengandung sejumlah senyawa dan ion-ion di dalamnya. Lebih lanjut Sukria dan Krisnan (2009) menyatakan bahwa molases mengandung kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2%, serat kasar 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1% dan abu 0,2%. Sedangkan EM4 mengandung sejumlah mikroorganisme yang diperkaya dengan sejumlah unsur hara baik makro maupun mikro. EM4 adalah kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang bermanfaat dan hidup secara alami yang dapat digunakan sebagai inokulum sehingga menambah keragaman mikroorganisme tanah (Mey 2013). Molases dan EM4 biasa ditambahkan sebagai sumber nutrisi dan aktivator dalam pembuatan pupuk organik baik pupuk organik padat maupun cair.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini merupakan salah satu sarana edukasi untuk memberikan informasi kepada petani tentang bagaimana mengelola kesuburan tanah agar kesuburannya tetap terjaga. Uji nyala lampu merupakan salah satu cara alternatif sederhana yang dapat digunakan oleh petani untuk menduga kandungan hara tanah dengan biaya yang murah, hemat waktu dan tenaga. Berdasarkan hasil uji nyala lampu, tanah desa Simatohir mengandung cukup unsur hara namun perlu dikelola agar kesuburannya dapat ditingkatkan. Salah satu caranya adalah dengan penggunaan bahan organik seperti kompos.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi A. 2009. Analisa kadar Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen di dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit. Bengkalis Riau. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Lie W, Zhang Y, Wang C, Mao W, Hang T, Chen M, Zhang B. 2013. How to Evaluate the Rice Cultivation Suitability. *Asian Agricultural Research*.5 (12): 59-64.
- Mey D. 2013. Uji Efektivitas Mikroorganisme terhadap laju dekomposisi limbah Jambu mete sebagai pupuk organik di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agriplus* 23 (2): 85-91.
- Miranda, C.A. dan Afrida J. 2017. Kuat arus yang dihasilkan dari Fermentasi Ekstrak Belimbing Wuluh. *Jurnal Phi: Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*. 3 (1): 18-21
- Nurjaya, Adamy, I., & Rochayati, S. 2012. Neraca hara dan produktivitas pada usahatani padi sistem konvensional, PTT, SRI, dan semi organik di lahan sawah irigasi dengan tingkat kesuburan rendah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan Dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*, 247–256. Tersedia dari <https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi-mainmenu-78/art/660-nerraca.html>.
- Rajiman. 2020. *Pengantar Pemupukan*. Deepublish. Yogyakarta.
- Sukria, H.A. dan R. Krisnan. 2009. *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. IPB Press. Bogor.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
15 Mei 2024	20 Mei 2024	18 Juni 2024	Ya