

**Pengaruh Abu Sekam Padi Sebagai Sumber Silikat Terhadap Bentuk-Bentuk P Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)**  
(*Effect of Rice Husk Ash as a Silicate Source on Soil P Forms and Rice Plant Growth (*Oryza sativa* L)*)

**M. Syauqi Aditya<sup>1</sup>, Muyassir Muyassir<sup>1</sup>, Ilyas Ilyas<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: ilyasbendadeh@usk.ac.id

**Abstrak.** Ultisol memiliki berbagai permasalahan yaitu jumlah bahan organik yang sangat sedikit, warna tanah merah kuning, pH asam, kejenuhan basa rendah, kandungan Fe, Al dan Mn tinggi serta produktivitas rendah. Untuk mengatasi hal tersebut bisa memanfaatkan abu sekam padi sebagai pembenah tanah. Abu sekam padi merupakan bahan yang mengandung unsur silika yang tinggi. Abu sekam padi bermanfaat sebagai bahan pembenah tanah dan meningkatkan kualitas lahan pertanian, mampu mengurangi sampah biomassa, dan dapat meningkatkan pH tanah atau mengurangi keasamaan tanah. Abu sekam padi dapat meningkatkan P total tanah, dapat meningkatkan serapan P tanaman sehingga tanaman dapat melakukan pertumbuhan yang baik. Untuk melihat efektifitas dalam pembenah tanah maka harus memiliki indikator yang dapat diamati sehingga dipilih tanaman yang akan di tanam, maka tanaman yang digunakan adalah padi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh pemberian abu sekam padi sebagai sumber silika terhadap bentuk-bentuk P tanah dan pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* L). Penelitian ini menggunakan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial, yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 20 plot ember dengan setiap polybag berisi 8 kg tanah. Perlakuan terdiri atas kontrol, 10 ton ha<sup>-1</sup>, 20 ton ha<sup>-1</sup> dan 30 ton ha<sup>-1</sup>. Hasil penelitian menunjukkan pemberian abu sekam padi meningkatkan P pada tanah seperti P total tanah meningkat dari 5,15 % menjadi 32,53 % dan pemberian abu sekam padi meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dosis abu sekam padi terbaik adalah 30 ton ha<sup>-1</sup>.

**Kata kunci :** Ultisol, Abu sekam Padi, Bentuk-Bentuk P Tanah, Pertumbuhan Tanaman

**Abstract.** Ultisol has various problems, namely very small amounts of organic material, red yellow soil color, acidic pH, low base saturation, high Fe, Al and Mn content and low productivity. To overcome this, you can use rice husk ash as a soil conditioner. Rice husk ash is a material that contains high levels of silica. Rice husk ash is useful as a soil amendment and improves the quality of agricultural land, can reduce biomass waste, and can increase soil pH or reduce soil acidity. Rice husk ash can increase total soil P, can increase plant P uptake so that plants can grow well. To see the effectiveness of improving the soil, you must have indicators that can be observed so that the plant you want to plant is chosen, the plant used is rice. The aim of this research is to determine the effect of applying rice husk ash as a source of silica on soil P forms and the growth of rice plants (*Oryza sativa* L). This research used a non-factorial randomized block design (RAK), which consisted of 4 treatments and 5 replications so that there were 20 bucket plots with each polybag containing 8 kg of soil. Treatments consisted of control, 10 tons ha<sup>-1</sup>, 20 tons ha<sup>-1</sup> and 30 tons ha<sup>-1</sup>. The research results showed that the application of rice husk ash increased P in the soil, such as total soil P increased from 5.15% to 32.53% and the application of rice husk ash increased plant growth. The best dosage of rice husk ash is 30 tons ha<sup>-1</sup>.

**Keywords :** Ultisols, Rice Husk Ash, Soil P Forms, Plant Growth

## PENDAHULUAN

Penggunaan tanah yang terus menerus tanpa memperhatikan pengelolaan bahan organik dan tingkat kesuburan tanah menyebabkan penurunan produktivitas tanah, karena bahan organik dalam tanah memegang peranan yang sangat penting disamping fungsinya sebagai komponen penyusun padatan tanah (agregat), juga dapat mempengaruhi sifat fisik tanah dan meningkatkan kesuburan tanah (Prasetyo dan Suriadikarta. 2006). Sebagai tanah pertanian Ultisol memiliki keterbatasan antara lain derajat keasaman (pH) rata-rata < 4,5, kejenuhan Al tinggi, ketersediaan hara dan bahan organik rendah, namun hal tersebut dapat diatasi dengan pemupukan yang tepat dan berimbang (Marvelia et al. 2006). Ultisol umumnya berwarna kuning kecokelatan sampai merah, tanah bersifat masam, miskin unsur hara, jenuh basa, kapasitas tukar kation dan kandungan organik rendah (Syaputra et al. 2015).

Abu Sekam Padi merupakan limbah yang diperoleh dari hasil pembakaran sekam padi. Bila abu sekam padi dibakar pada suhu terkontrol, abu sekam yang dihasilkan dari sisa pembakaran mempunyai sifat pozzolan yang tinggi karena mengandung silika. Abu sekam memiliki fungsi mengikat logam berat. Selain itu sekam berfungsi untuk mengemburkan tanah sehingga bisa mempermudah akar tanaman untuk menyerap unsur hara di dalam tanah (Riono et al. 2020).

Silika yang terdapat pada abu sekam padi memiliki manfaat terhadap tanaman, dengan pemberian abu sekam padi dapat membuat silika tanah tersedia menjadi tinggi. Unsur Al, Fe dan Mn yang tidak baik bagi akar dapat berkurang, sehingga akar dapat menyerap hara dengan lebih baik. Silika sangat penting dalam melindungi tanaman memungkinkan tanaman tahan terhadap penyakit, hama dan kekeringan. Silika melindungi gabah/beras dari serangan hama dan jamur mulai dari pembungaan hingga anakan hingga dewasa (Makarim et al. 2007).

Padi (*Oryza sativa L*) adalah tanaman pangan penghasil beras yang ketersediaannya diperhatikan di sepanjang tahun. Bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan beras meningkat maka dari itu perlu dilakukannya peningkatan produksi padi. Faktor utama yang menyebabkan terjadinya penurunan hasil panen tanaman padi adalah sistem pengolahan sawah yang kurang tepat serta pemakaian pupuk anorganik yang terus-menerus sehingga terjadinya kerusakan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Tinendung et al. 2014). Berdasarkan uraian diatas maka diperlukan penelitian untuk melihat apakah terdapat pengaruh abu sekam padi sebagai sumber silikat terhadap bentuk-bentuk P tanah dan pertumbuhan tanaman padi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan ember dengan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga terdapat 20 ember percobaan dengan setiap ember berisi 8 Kg tanah. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Punge Blang Cut, Kecamatan Jaya Baru, Kota Banda Aceh. Analisis dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah, Laboratorium Penelitian Tanah Dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala dan Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).

## MATERI DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meteran, ember 22 L, cangkul, sekop, nampan, karung, ayakan, timbangan, kertas label alat tulis, mesin pengocok(shaker), botol kocok, gelas ukur, kertas saring, spektrofotometer.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Abus sekam padi dan benih padi ciherang. Bahan tanah Ultisol diambil di Jantho Kabupaten Aceh Besar pada titik Koordinat 05<sup>o</sup>16'58,41" LU 05<sup>o</sup>37'51,82" BT (lokasi penelitian: Raziah et al., 2019).

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) No Faktorial, yang terdiri dari 4 perlakuan dosis abu sekam padi dan 5 ulangan sehingga terdapat 20 plot percobaan. Perlakuannya terdiri dari: Kontrol, 10 ton ha<sup>-1</sup>, 20 ton ha<sup>-1</sup>, 30 ton ha<sup>-1</sup>.

### Persiapan Abu Sekam Padi

Sekam padi diperoleh di tilang padi dari sisa penggilingan padi. Pembuatan abu sekam padi dilakukan dengan cara sederhana yaitu membakar sekam padi secara terus menerus sehingga sekam padi tersebut menjadi abu yang dimana warna abu sekam tersebut menjadi

abu-abu.

### **Persiapan Media Tanam**

Tanah yang sudah diambil kemudian dikering anginkan selama 2 hari atau lebih tergantung kondisi tanah. Setelah itu tanah ditumbuk sampai halus kemudian diayak menggunakan ayakan. Tanah yang sudah diayak kemudian ditimbang 8 kg per ember. Dimasukkan air ke dalam ember, kemudian dihaluskan tanah tersebut, kemudian diisi air lagi sampai tinggi 2 cm diatas permukaan tanah, kemudian dibiarkan selama tiga hari, kemudian tanah dicampur dengan abu sekam sesuai takaran masing-masing perlakuan dengan cara diaduk di dalam ember. Setelah itu masukan air ke dalam ember tersebut hingga air tersebut melewati permukaan tanah hingga 2 cm, kemudian dimasukan air ke ember tersebut setiap sehari sekali agar tanah tidak kering.

### **Tahap Pembibitan**

Dilakukannya pembibitan padi yang dimana benih padi awalnya direndam dalam air selama sehari semalam pada sebuah ember, kemudian dipindahkan benih tersebut pada sebuah nampan yang telah diisi oleh tanah. Kemudian disiram setiap hari selama seminggu.

### **Penanaman dan Pemeliharaan**

Penanaman dilakukan di dalam ember yang telah diisi dengan 8 kg tanah dan abu sekam. Setiap ember ditanami 2 bibit tanaman padi. Dilakukannya penyiangan gulma pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam dengan menggunakan tangan dan penyiangan dilakukan pada sore hari. Kemudian dilakukan penambahan air jika tanah tersebut kering sampai pada fase akhir vegetatif yaitu sekitar 50 hari setelah tanam.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Tanaman padi diamati hanya pada fase vegetatif sampai pada umur 50 (hari setelah tanam). Pengamatan pertama dilakukan setelah tanaman berumur 10 hari setelah tanam (HST). Pengamatan pada tanaman yaitu tinggi tanaman. Kemudian setelah 50 hari setelah tanam dilakukan pengambilan sampel tanah dan tanaman pada setiap perlakuan, setelah itu dianalisis di laboratorium dengan parameter: P total (%), P tersedia (ppm) dan fraksionasi P (ppm) dan serapan P tanaman (%).

### **Analisis Statistik**

Data yang didapat dari penelitian diolah dengan analisis statistik ANOVA (analysis of variance) dan apabila terdapat berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ (beda nyata jujur) pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Pengukuran Bentuk-Bentuk P tanah**

Rata-rata P Total, P Tersedia Dan Serapan P Tanaman akibat pemberian abu sekam padi dapat dilihat pada Tabel 1, dan rata-rata fraksionasi P akibat pemberian abu sekam padi dapat dilihat pada Tabel 2.

Pemberian abu sekam padi berpengaruh sangat nyata terhadap P total tanah, nyata terhadap serapan P tanaman, tidak nyata terhadap P tersedia dan berpengaruh sangat nyata terhadap fraksionasi P.

Tabel 1. Rata - rata P total P Tersedia dan Serapan P tanaman tanah akibat pengaruh abu sekam padi

Abu sekam padi	Rata-rata P Total tanah (%)	Rata-rata P Tersedia tanah (ppm)	Rata-rata serapan P tanaman (%)
Tanpa abu sekam	5,89 a	0,23	0,52 abc
10 ton/ha	16,45 ab	0,43	0,58 c
20 ton/ha	24,39 bc	0,19	0,46 a
30 ton/ha	32,53 c	0,22	0,47 ab
Nilai BNJ	10,63		0,12

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf BNJ 5% (0,05)

Rata-rata P total terendah didapatkan pada perlakuan tanpa abu sekam padi dengan P total 5,89 % (Sangat rendah), meningkat sebanyak 0,74 % dari analisis awal P total yaitu 5,15 %. Rata-rata P total tanah tertinggi didapat pada perlakuan abu sekam 30 ton ha<sup>-1</sup> dengan P Total 32,53 % (Tinggi), meningkat sebanyak 27,38 % dari analisis awal P total tanah yaitu 5,15 % (Sangat Rendah). Hal ini terjadi dikarenakan adanya penambahan abu sekam padi yang dimana didalam abu sekam padi tersebut memiliki kandungan unsur silika yang memiliki manfaat yang penting dalam peningkatan P total. Peningkatan P total ini dapat terjadi karena adanya hidrolisis yang ada dalam abu sekam padi, yang menghasilkan ion OH<sup>-</sup> yang membantu menetralkan pH tanah (Niswati et al. 2017). Naiknya ion OH<sup>-</sup> dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pH H<sub>2</sub>O (Arianto. 2006).

Rata-rata P tersedia tanah tertinggi didapatkan pada perlakuan abu sekam 10 ton/ha dengan P tersedia 0,43 ppm (Sangat Rendah), terjadinya penurunan sebanyak 1,77 ppm dari analisis awal P tersedia tanah yaitu 2,20 ppm (Sangat Rendah). Sedangkan pada rata-rata P tersedia terendah didapatkan pada perlakuan abu sekam 20 ton ha<sup>-1</sup> dengan P tersedia 0,19 ppm terjadinya penurunan sebanyak 2,01 ppm dari analisis awal P tersedia tanah yaitu 2,20 ppm. Hal ini dikarekan adanya penambahan abu sekam padi dan penyerapan akar yang baik yang dimana P tersedia didalam tanah tersebut telah diserap oleh tanaman sehingga P tersedia pada tanah tersebut sudah berkurang, dengan penambahan abu sekam padi juga dapat mempercepat proses menyerap unsur P pada tanah sehingga tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik. Pemberian abu sekam padi terhadap P tersedia tanah berpengaruh tidak nyata. Berdasarkan hasil penelitian Arman et al. (2020) menunjukkan bahwa pemberian abu sekam padi berpengaruh tidak nyata terhadap peningkatan P tersedia tanah akan tetapi pemberian abu sekam dapat meningkatkan ketersediaan P dan K tanah.

Rata-rata serapan P tanaman tertinggi didapatkan pada perlakuan abu sekam 10 ton ha<sup>-1</sup> dengan serapan P tanaman yaitu 0,58 (berlebihan). Hal ini dikarekan adanya penambahan abu sekam padi yang dimana pada abu sekam padi tersebut terdapat silika yang dapat melepaskan unsur P yang terikat pada tanah, semakin banyak kandungan silika pada abu sekam tersebut maka jumlah P yang tersedia bagi tanaman makin tinggi juga. Menurut hasil penelitian Prasetyo et al. (2008) Meningkatnya serapan P tanaman dikarenakan adanya peningkatan P tersedia hal ini disebabkan pemberian abu sekam padi sebagai sumber Si.

Rata -rata Al-P tanah tertinggi pada perlakuan abu sekam 20 ton ha<sup>-1</sup> dengan Al-P yaitu 19,03 ppm. Terjadinya kenaikan sebesar 14,13 ppm dibandingkan dengan analisis awal Al-P yaitu 4,9 ppm. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh pemberian abu sekam yang dimana terjadinya kenaikan jumlah Al-P pada tanah sehingga menyebabkan penambahan P tersedia pada tanah. Pada tanah Ultisol unsur P sangat kurang dengan penambahan abu sekam padi

dapat menambahkan unsur P sehingga jumlah Al-P juga ikut meningkat. Penambahan abu sekam padi berpengaruh sangat nyata terhadap Al-P yang dimana terdapat kenaikan jumlah Al-P tanah. Menurut hasil penelitian Duana et al. (2018) hal ini dikarenakan pH yang masam sehingga kandungan Al hidrous oksida didalam tanah semakin meningkat dan fraksi Al-P semakin meningkat. Menurut Satwoko. (2012) Al-P adalah fosfat yang difiksasi pada lapisan permukaan hidrat dari mineral alluminium yang sukar larut dan tidak tersedia bagi tanaman.

Tabel 2. Rata - rata Al-P, Fe-P dan Ca-P akibat pengaruh abu sekam padi

Abu sekam padi	Rata-rata Al-P (ppm)	Rata-rata Fe-P (ppm)	Rata-rata Ca-P (ppm)
Tanpa abu sekam	18,57 b	306,76 a	2,09 a
10 ton/ha	7,10 a	293,29 ab	5,94 ab
20 ton/ha	19,04 b	365 b	11,55 b
30 ton/ha	15,31 b	395,25 c	10,02 b
Nilai BNJ	3,94	15,80	5,01

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf BNJ 5% (0,05)

Rata -rata Fe-P tanah tertinggi pada perlakuan abu sekam 30 ton ha<sup>-1</sup> dengan Fe-P yaitu 395,248 ppm. Terjadinya kenaikan sebesar 228,59 ppm dari analisis awal Fe-P yaitu 166,65 ppm. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh pemberian abu sekam yang dimana terjadinya kenaikan jumlah Fe-P tanah sehingga jumlah P tersedia bagi tanaman naik. Pada tanah Ultisol juga mengandung banyak Fe sehingga jumlah Fe yang mengikat P juga tinggi dengan penambahan abu sekam dapat meningkatkan jumlah Fe-P tanah akan tetapi juga terjadinya pelepasan P yang diikat oleh Fe sehingga P tersedia meningkat. Hal ini menunjukkan karena retensi P yang tinggi oleh oksida Fe, sehingga P yang tersedia bagi tanaman menjadi rendah. Menurut Lastianingsih. (2008) P terlarut dapat dijerap pada permukaan Fe oksida atau diendapkan sebagai mineral Fe fosfat. Menurut Iyamuremye et al. (1996) Pada tanah Ultisol yang masam, fosfat akan terikat oleh Al dan Fe sehingga membentuk senyawa Fe-P dan Al-P yang sukar larut.

Rata -rata Ca-P tanah tertinggi pada perlakuan abu sekam 20 ton ha<sup>-1</sup> dengan Ca-P yaitu 11,54 ppm. Terjadinya kenaikan sebesar 10,53 ppm dari analisis awal Ca-P yaitu 1,01 ppm. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh pemberian abu sekam yang dimana terjadinya kenaikan Ca-P sehingga bertambah unsur P tersedia bagi tanaman. Kenaikan jumlah Ca-P pada tanah Ultisol juga berpengaruh pada unsur Ca pada tanah. Pada tanah Ultisol terdapat sedikit unsur hara Ca sehingga unsur Ca-P pada tanah Ultisol juga sedikit. Penambahan abu sekam padi berpengaruh sangat nyata terhadap Ca-P yang dimana setiap perlakuan mengalami kenaikan, Hal ini juga berpengaruh dikarenakan tanah Ultisol merupakan tanah dengan pH masam sehingga Ca pada tanah ini rendah. Menurut Nursyamsi. (2006) umumnya tanah Ultisol mempunyai pH yang sangat masam hingga agak masam, yaitu sekitar 4.1-5.5, jumlah basa-basa dapat ditukar tergolong rendah hingga sedang dengan kompleks adsorpsi didominasi oleh Al dan hanya sedikit mengandung kation Ca dan Mg.

### Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman

Rata-rata tinggi tanaman akibat pemberian abu sekam padi dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian abu sekam padi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman padi pada 10, 20, 30, dan 40 HST namun berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi pada 50 HST.

Tabel 3. Rata - rata tinggi tanaman padi akibat pengaruh abu sekam padi

Abu Sekam Padi ton ha <sup>-1</sup>	Rata-rata tinggi tanaman (cm)				
	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST
0	19,6	22,4	25,0	26,8	29,0 a
10	19,6	23,6	24,6	28,4	29,4 a
20	20,0	23,2	23,4	27,0	32,4 ab
30	19,2	23,0	25,8	28,0	33,4 a
Nilai BNJ					4,23

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf BNJ 5% (0,05)

Pada 10 HST pemberian abu sekam padi pada berbagai tingkat dosis belum menunjukkan perbedaan terhadap pertumbuhan tanaman padi, begitu juga pada 20, 30, dan 40 HST pemberian abu sekam padi belum menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap tinggi tanaman padi. Pada 50 HST pemberian abu sekam padi sudah menunjukkan perbedaan terhadap pertumbuhan tanaman padi, terutama pada perlakuan abu sekam 30 ton ha<sup>-1</sup> menunjukkan pertumbuhan tanaman tertinggi dari perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara yang terdapat pada tanah dan dengan penambahan abu sekam padi dapat meningkatkan pertumbuhan secara optimal sehingga mempengaruhi tinggi tanaman. Menurut hasil penelitian dari Prasetyo et al. (2008) pertumbuhan tanaman padi meningkat dengan adanya penambahan abu sekam padi, semakin tinggi dosis pemberian abu sekam padi semakin meningkat juga tanaman padi tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian abu sekam padi dapat meningkatkan P total tanah. Pemberian abu sekam padi dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan abu sekam padi 30 ton ha<sup>-1</sup>. Dosis abu sekam yang memberikan pengaruh terbaik adalah abu sekam padi 30 ton ha<sup>-1</sup>.

Disarankan untuk penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh pemberian abu sekam terhadap Silika tanah dan takaran dosis pemberian abu sekam di naikkan agar dapat terlihat P tersedia untuk tanamannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, D. P. (2006). Ikatan Antara Asam Organik Tanah dengan Logam. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Arman, M. W., Harahap, D. A., dan Hasibuan, R. (2020). Pengaruh Pemberian Abu Sekam Padi Dan Kompos Jerami Padi Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol Pada Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Tanah dan Sumber daya Lahan Vol*, 7(2), 315-320.
- Erisa, D., Zuraida, Z., & Khalil, M. (2018). Kajian fraksionasi Fosfor (P) pada beberapa pola penggunaan lahan kering Ultisol di Desa Jalin Jantho Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2), 391-399.
- Iyamuremye, F., Dick, R. P., & Baham, J. (1996). Organic amendments and phosphorus dynamics: II. Distribution of soil phosphorus fractions. *Soil science*, 161(7), 436-443.

- Lastianingsih, T. (2008). Uji Efektivitas Fosfat Alam terhadap Pertumbuhan Produksi dan Serapan P Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) pada Oxic Dystrudept Darmaga. *J. Tanah dan Lingkungan*2(3): 10-14
- Makarim, A. K., E. Suhartatik, A., Kartohar djono. (2007). Silikon: Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan* 2 (2) : 195-204
- Marvelia, A., Darmanti, S., & Parman, S. (2006). C7. Turnitin. Sri Darmanti. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 14(2), 7-18.
- Niswati, A., Salam, A. K., Utomo, M., & Suryani, M. (2017). Perubahan sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman caisim akibat pemberian biochar pada topsoil dan subsoil Ultisol.
- Nursyamsi, D. (2006). Kebutuhan hara kalium tanaman kedelai di tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 6(2), 71-81
- Prasetyo, B. H., & Suriadikarta, D. A. (2006). Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2), 39-46.
- Prasetyo, T. B., Darfis, I., & Fitri, R. (2008). Pengaruh Pemberian Abu Sekam Sebagai Sumber Silika (Si) bagi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa L.*). *Jurnal Solum*, 5(1), 43-49.
- Raziah, R., Sufardi, S., & Arabia, T. (2019). Genesis dan Klasifikasi Tanah Ultisol di Lahan Kering Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 637-647.
- Riono, Y., & Apriyanto, M. (2020). Pemanfaatan Abu Sekam Padi dalam Inovasi Pemupukan Kacang Hijau (*Vigna Radiate L*) Di Lahan Gambut. *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 6(2), 60-60.
- Satwoko, A. (2012). Fraksionasi Fosfor Pada Tanah Tanah Sawah Di Pulau Jawa. Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan, Departemen Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Syaputra, D., M. R. Alibasyah., dan T. Arabia,. (2015). Pengaruh kompos dan dolomit terhadap beberapa sifat kimia ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max L. Merril*) pada lahan berteras. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 4(1), 535-542.
- Tinendung, R. T., Puspita, F., & Yoseva, S. (2014). Uji formulasi *Bacillus sp.* sebagai pemacu pertumbuhan tanaman padi sawah (*Oryza sativa L.*) (Doctoral dissertation, Riau University).