

## **Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kemasaman Tanah dan Kandungan Hara Makro pada Tanah Gambut Pedalaman**

**Sartika Marpaung<sup>\*</sup>, Yustinus Sulistyanto, Fengky F. Adji, Zafrullah Damanik,  
Rolland A. Umbing, Panji Surawijaya**

Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

\*E-mail: sartikamarpaung201@gmail.com

### **Abstract**

The purpose of this research is to find out pH and macro nutrients in inland peat soil after given chicken manure and coconut charcoal in various doses and to find out the best dose of chicken manure and coconut charcoal to increase soil pH and macro nutrients in peat soil. This research was carried out from September 2024 to December 2024. Located on Jalan B. Koetin. Gg. Batu Ampar and at the Analytical Laboratory of Palangka Raya University. The method used in the research was: carrying out the incubation stage in inland peat soil which had been treated with chicken manure and coconut charcoal at respective doses for 2 months. Then after that it was taken to the laboratory for pH and macro nutrient analysis. Based on research results, soil pH and macro nutrients (N, P, and K) in inland peat soil increased after applying chicken manure and coconut shell charcoal in several different doses. Providing chicken manure and coconut shell charcoal in the 20 ton ha<sup>-1</sup> (A4) treatment was the best dose for changes in soil pH and macro nutrients (N, P, and K) in the soil.

**Keywords:** *chicken manure, coconut shell charcoal, macro nutrients, peat soil, pH*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pH tanah dan hara makro pada tanah gambut pedalaman setelah diaplikasikan pupuk kandang ayam dan arang kelapa dengan berbagai dosis dan untuk mengetahui dosis terbaik pupuk kandang ayam dan arang kelapa untuk meningkatkan pH tanah dan hara makro pada tanah gambut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2024 hingga Desember 2024. Bertempat di jalan B. koetin. Gg. Batu Ampar dan di Laboratorium Analitik Universitas Palangka Raya. Metode yang dilakukan pada penelitian yaitu: melakukan tahap inkubasi pada tanah gambut pedalaman yang sudah diberi perlakuan pupuk kandang ayam dan arang kelapa dengan dosis masing-masing selama 2 bulan. Lalu setelah itu dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis pH dan hara makro. Berdasarkan hasil penelitian pH tanah dan hara makro (N, P, dan K) pada tanah gambut pedalaman mengalami peningkatan setelah diaplikasikan pupuk kotoran kandang ayam dan arang tempurung kelapa dengan beberapa dosis yang berbeda. Pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan arang tempurung kelapa pada perlakuan 20 ton ha<sup>-1</sup> (A4) merupakan dosis terbaik terhadap perubahan pH tanah dan hara makro (N, P, dan K) pada tanah.

**Kata kunci:** *arang tempurung kelapa, hara makro, pH, pupuk kandang kotoran ayam, tanah gambut.*

### **Pendahuluan**

Definisi tanah adalah kumpulan dari benda alam di permukaan bumi yang tersusun dalam horizon-horizon, terdiri dari campuran bahan mineral, bahan organik, air, udara, dan merupakan media untuk tumbuhnya tanaman (Hardjowigeno, 2015). Menurut Soil Survey Staff (2010) definisi tanah gambut atau Histosols adalah yang mempunyai lapisan bahan organik dengan ketebalan >40 cm dengan berat isi tanah (BD)>0,1 cm<sup>-3</sup>, atau mempunyai ketebalan >60 cm apabila BD-nya <0,1 cm<sup>-3</sup>. Lahan gambut mempunyai potensi yang terbatas untuk pertanian, sehingga potensi dan kesesuaiannya perlu diketahui secara tepat agar pemanfaatannya lebih tepat dan terarah. Lahan gambut mempunyai potensi yang terbatas untuk pertanian, sehingga potensi dan kesesuaiannya perlu diketahui secara tepat agar pemanfaatannya lebih tepat dan terarah. Lahan gambut merupakan suatu ekosistem spesifik yang selalu tergenang air (*waterlogged*) memiliki multi fungsi antara lain fungsi ekonomi, pengatur hidrologi, lingkungan, budaya, dan keragaman hayati.

Ditinjau dari sifat kimia, tanah gambut memiliki permasalahan diantaranya yaitu miskin unsur hara makro dan hara mikro, pH yang rendah dan kapasitas tukar kation (KTK) tinggi serta kejenuhan basa (KB) rendah (Sholeh *et al.*, 2016). Salah satu usaha yang dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah dengan melakukan pemupukan menggunakan pupuk organik (Rodiah, 2013). Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Leszczynska dan Malina, 2011; Uwumarongie-Ilori *et al.*, 2012). Pupuk kandang kotoran ayam merupakan salah satu bahan organik yang banyak di gunakan sebagai pupuk organik yang memberikan pengaruh terhadap ketersediaan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur hara organik. Pupuk kotoran ayam memiliki kandungan hara sebagai berikut 57% kadar air, 29% C Organik, 1,5 % N, 1,3% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,8% K<sub>2</sub>O, 4,0% CaO, dan 9- 11% rasio C/N. Pupuk kandang ayam memiliki unsur hara yang lebih besar daripada jenis ternak lain. Hal ini disebabkan karena kotoran padat pada hewan ternak tercampur dengan kotoran cairnya (Dermiyati, 2015).

Menurut penelitian (Budianto dan Madauna, 2015) Pemberian kotoran ayam dapat meningkatkan produksi dan hasil tanaman bawang merah dan terdapat salah satu dosis kotoran ayam yang memberikan hasil lebih baik. Berdasarkan penelitian (Yanny, 2019) bahwa dosis kotoran ayam 20 ton/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot umbi segar serta bobot kering angin tanaman bawang merah.

Tempurung kelapa tergolong sebagai kayu keras namun mempunyai kandungan lignin yang lebih tinggi dan kadar selulosa yang lebih rendah dengan kadar air sekitar 6-9% (Pranata, 2007). Tempurung yang memiliki presentase sebesar 12% terhadap buah kelapa, merupakan hasil ikutan dari pengolahan buah kelapa (Grimwood, 1975) yang selama ini di manfaatkan sebagai bahan baku arang aktif dan bahan bakar. Komposisi tempurung kelapa terdiri dari abu 8,94%, 27,39%, selulosa 51,55%, dan protein 0,85% (Djafar, 1996 dalam Lay dan Novarianto, 2006).

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pH tanah dan hara makro (N, P, dan K) pada tanah gambut pedalaman setelah diaplikasikan pupuk kandang ayam dan arang kelapa dengan berbagai dosis dan untuk mengetahui dosis terbaik pupuk kandang ayam dan arang kelapa untuk meningkatkan pH tanah dan hara makro (N, P, dan K) pada tanah gambut.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2024, bertempat di jalan B. koetin. Gg. Batu Ampar dan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Palangka Raya. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah gambut pedalaman, kotoran ayam, arang kelapa, dan bahan-bahan kimia yang diperlukan di laboratorium. Alat yang dipakai adalah cangkul, karung, terpal warna hitam ukuran 6 x 3, kertas label, alat tulis, kamera handphone merk realme C11, polybag ukuran 30 x 30 cm dan alat-alat laboratorium yang dibutuhkan.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 (empat) ulangan. Adapun perlakuan yang dicobakan yaitu dosis pupuk kotoran ayam dan arang kelapa yang dikombinasikan sebagai berikut:

- A1 = Kotoran ayam 5 ton ha<sup>-1</sup> dan arang kelapa 5 ton ha<sup>-1</sup> (27 g polybag<sup>-1</sup>)
- A2 = Kotoran ayam 10 ton ha<sup>-1</sup> dan arang kelapa 10 ton ha<sup>-1</sup> (55 g polybag<sup>-1</sup>)
- A3 = Kotoran ayam 15 ton ha<sup>-1</sup> dan arang kelapa 15 ton ha<sup>-1</sup> (83 g polybag<sup>-1</sup>)
- A4 = Kotoran ayam 20 ton ha<sup>-1</sup> dan arang kelapa 20 ton ha<sup>-1</sup> (111 g polybag<sup>-1</sup>)

Pemberian amelioran kotoran ayam dan arang yang dikombinasikan terdiri dari 4 taraf perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali, hingga diperoleh 16 satuan percobaan. Sampel tanah diperoleh pada kedalaman 0-20 cm. Kemudian tanah yang sudah diambil dibersihkan dari sisa-sisa akar tumbuhan yang ada selanjutnya dikering anginkan. Tanah yang dikering anginkan kemudian di analisis di laboratorium untuk mengetahui pH dan hara makro awal dari tanah sebelum diberi perlakuan. Hasil analisis awal tanah yaitu pH H<sub>2</sub>O sebesar 3,25, N total sebesar 0,65%, P- tersedia sebesar 7,85 ppm, dan K-dd sebesar 0,11 me 100 g<sup>-1</sup>.

Tanah yang telah diinkubasi dengan beberapa dosis kotoran ayam dan arang selama 2 bulan diambil dan dimasukkan kedalam plastik. Lalu di analisis di laboratorium untuk mengetahui kadar pH dan hara makro pada tanah setelah diberikan perlakuan. Lalu selanjutnya tanah dianalisis dilaboratorium. Parameter yang akan dilanalis pada penelitian ini yaitu pH H<sub>2</sub>O, kadar N-Total, P- Tersedia dan K-Tersedia.

## Hasil dan Pembahasan

Data rata-rata hasil analisis pH, N Total, P-tersedia dan K tersedia tanah gambut disajikan pada Tabel 1.

### pH Tanah

Hasil analisis laboratorium rata-rata nilai pada pH tanah gambut pedalaman pada perlakuan faktor tunggal pemberian pupuk kandang kotoran ayam maupun arang tempurung kelapa menunjukkan berpengaruh nyata pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pH, N Total, P-tersedia dan K tersedia tanah gambut

Perlakuan	pH tanah (H <sub>2</sub> O)	N Total (%)	P-Bray I (ppm)	K-dd (me 100g <sup>-1</sup> )
A1	3,68a	0,67a	385,06a	3,19a
A2	3,78a	0,69a	375,77a	4,66a
A3	4,10b	0,86b	415,19a	5,03a
A4	4,40b	0,92b	437,09a	7,88b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ pada taraf  $\alpha = 5\%$ .

Berdasarkan hasil rata-rata analisis tanah pada Tabel 1, bahwa nilai pH pada perlakuan perlakuan A1 sebesar 3,68, perlakuan A2 sebesar 3,78, perlakuan A3 sebesar 4,10, perlakuan A4 sebesar 4,40. Hasil analisis pada pH tanah meningkat seiring bertambahnya dosis perlakuan.

Hal ini disebabkan oleh adanya proses mineralisasi bahan organik dalam pupuk kandang kotoran ayam dan arang tempurung kelapa yang melepaskan kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang bersifat sebagai penetral terhadap kemasaman tanah gambut pedalaman tersebut. Suntoro (2001) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang kotoran ayam pada tanah mampu meningkatkan pH tanah dan menurunkan Al pada tanah karena asam-asam organik hasil dekomposisi akan mengikat Al membentuk senyawa kompleks, sehingga Al-tidak terhidrolisis lagi.

Arang kelapa juga memiliki sifat basa yang mampu menetralkan sedikit keasaman pada tanah walaupun perubahan terjadi secara perlahan, sejalan dengan hasil penelitian Nugroho *et al.* (2013) menyatakan peningkatan nilai pH tanah yang masih tergolong sangat masam disebabkan adanya proses dekomposisi yang sedang berlanjut pada tanah tersebut.

Menurut Nurida *et al.*, 2011 tinggi rendahnya pH sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman dengan hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Rendahnya pH tanah gambut, berhubungan erat dengan kandungan asam-asam organik dalam jumlah yang tinggi yaitu asam humat dan asam fulvat. Bahan organik yang telah mengalami dekomposisi mempunyai gugus reaktif. Diperkirakan 85-95% sumber kemasaman tanah gambut disebabkan karena kedua gugus karboksil dan fenol tersebut.

### N-Total

Hasil analisis laboratorium rata-rata nilai N-Total pada tanah gambut pedalaman pada perlakuan faktor tunggal pemberian pupuk kandang kotoran ayam maupun arang tempurung kelapa menunjukkan berpengaruh nyata pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil rata-rata analisis tanah pada Tabel 1, bahwa nilai Nitrogen pada perlakuan A1 sebesar 0,67%, perlakuan A2 sebesar 0,69%, perlakuan A3 sebesar 0,86%, perlakuan A4 sebesar 0,92%. Hasil analisis pada Nitrogen tanah meningkat seiring bertambahnya dosis perlakuan.

Hasil anova pada menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan arang tempurung kelapa sangat berpengaruh nyata pada peningkatan nilai N-Total pada tanah gambut pedalaman. Namun setelah dilanjutkan dengan uji BNJ, perlakuan A1 dan A2 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata pada perlakuan A3 dan A4, akan tetapi perlakuan A3 dan A4 tidak berbeda nyata.

Tanah gambut pada sudah memiliki kandungan N yang tinggi dikarenakan tanah gambut kaya akan bahan organik yang terdekomposisi. Menurut Masganti *et al.* (2014) kandungan N pada tanah gambut berhubungan dengan tingkat dekomposisi, semakin tinggi dekomposisi maka nilai N juga akan semakin tinggi atau sebaliknya. Proses dekomposisi bahan organik pada tanah gambut secara alami akan melepaskan nitrogen dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Peningkatan kandungan Nitrogen juga dipengaruhi oleh semakin meningkatnya nilai pH. Menurut pendapat Hardjowigeno (1996) dengan meningkatnya pH pada tanah, maka akan mempercepat dekomposisi bahan-bahan organik yang merupakan sumber utama dari Nitrogen tanah. Nitrogen pada tanah gambut meningkat seiring bertambahnya dosis perlakuan juga disebabkan kandungan N pada pupuk kandang ayam tergolong sangat tinggi yaitu 1,3 % (Dermiyanti, 2015). Pupuk kandang ayam juga dapat merangsang aktivitas mikroorganisme yang mempercepat proses dekomposisi bahan organik pada tanah gambut, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen. Selain itu arang tempurung kelapa juga mengandung N sebesar 0,34% sebagaimana dicantumkan pada Tabel 1. Arang kelapa dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) pada tanah gambut, sehingga dapat membantu mengikat unsur hara termasuk nitrogen. Menurut Hardjowigeno (2015) nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah baik bahan organik halus maupun bahan organik kasar, pengikatan oleh mikroorganisme dari N udara, pupuk, dan air hujan.

Peranan nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan vegetatif, seperti pertumbuhan batang, percabangan dan daun-daun. Konsentrasi nitrogen yang tinggi menghasilkan daun yang lebih besar dan banyak, karena nitrogen merupakan penyusun dari banyak senyawa bagi tanaman seperti asam amino yang diperlukan untuk pembentukan protein dan enzim (Sartini, 2022).

### ***P-Tersedia***

Hasil analisis laboratorium rata-rata nilai P-Tersedia pada tanah gambut pedalaman pada perlakuan faktor tunggal pemberian pupuk kandang kotoran ayam maupun arang tempurung kelapa menunjukkan berpengaruh nyata pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis tanah pada Tabel 1, nilai fosfor pada perlakuan A1 sebesar 385,06 ppm, perlakuan A2 sebesar 375,77 ppm, perlakuan A3 sebesar 415,19 ppm, perlakuan A4 sebesar 437,09 ppm. Hasil anova menunjukkan bahwa penambahan pupuk kandang kotoran ayam dan arang tempurung kelapa dengan dosis yang berbeda meningkat, namun tidak berpengaruh nyata pada setiap perlakuan. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam mengandung P sebanyak 0,80 % dan arang kelapa sebanyak 0,10 % sebagaimana dicantumkan pada Tabel 1. Ketersediaan P-tersedia tergolong sangat tinggi, hal ini disebabkan P-tersedia masih dalam bentuk P organik dalam bahan organik penyusun gambut. Bahan organik juga dapat meningkatkan ketersediaan P anorganik melalui beberapa reaksi sehingga P tersedia menjadi sangat tinggi. Tanah gambut yang digunakan merupakan tanah gambut dengan tingkat kematangan hemik sehingga bahan organik sudah terdekomposisi lanjut dan sudah termineralisasi, sehingga unsur P menjadi terlepas. Rachim (1995) menyatakan bahwa lamanya pengusahaan dapat meningkatkan P terekstrak dengan Bray I, peningkatan ini berkaitan dengan dekomposisi dan mineralisasi bahan organik, sehingga unsur P menjadi terlepas. Mineralisasi P dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya nisbah C-organik dan P, pada nisbah 200:1 mineralisasi P terjadi, sedangkan pada nisbah 300:1 immobilisasi berlangsung (Hartatik, 2003). Selain itu arang kelapa memiliki kemampuan untuk menahan fosfor dalam tanah dan memperlambat kehilangan fosfor karena arang kelapa memiliki KTK yang tinggi. Selain itu, arang kelapa juga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan fosfor pada tanaman karena fosfor lebih lama terikat dalam tanah walaupun tanahnya masam.

Fungsi P bagi tanaman adalah untuk memacu pertumbuhan akar dan membentuk sistem perakaran yang baik, menggiatkan pertumbuhan jaringan tanaman yang membentuk titik tumbuh tanaman, memacu pembentukan bunga dan pematangan buah/biji, sehingga mempercepat masa panen, memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi buah, menyusun dan menstabilkan dinding sel, sehingga menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama penyakit. Unsur hara P merupakan salah satu unsur hara yang berperan penting terhadap sel jaringan jasad hidup organisme serta dalam proses fotosintesis (Mustofa 2015). Tribuyani *et al.* (2016) juga menjelaskan bahwa unsur P sangat dibutuhkan daun dalam kegiatan fosforilasi fotosintesis.

### **K-Tersedia**

Hasil analisis laboratorium rata-rata nilai K-Tersedia pada tanah gambut pedalaman pada perlakuan faktor tunggal pemberian pupuk kandang kotoran ayam maupun arang tempurung kelapa menunjukkan berpengaruh nyata pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil rata-rata analisis tanah pada Tabel 1, bahwa nilai K-Tersedia pada perlakuan A1 sebesar 3,19 me 100g<sup>-1</sup>, perlakuan A2 sebesar 4,66 me 100g<sup>-1</sup>, perlakuan A3 sebesar 5,03 me 100g<sup>-1</sup>, perlakuan A4 sebesar 7,88 me 100g<sup>-1</sup>. Hasil anova menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan arang tempurung kelapa sangat berpengaruh nyata pada peningkatan nilai K-Tersedia pada tanah gambut pedalaman. Namun setelah dilanjutkan dengan uji BNJ, perlakuan A1, A2 dan A3 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata pada perlakuan A4. K mengalami peningkatan seiring bertambahnya dosis perlakuan. Kandungan K pada tanah gambut sebelumnya sudah tinggi. Dalam tanah yang masam bentuk kalium tersedia relatif tidak berpengaruh. Hal ini disebabkan karena tanah gambut mengandung banyak bahan organik yang membantu mempertahankan kalium didalam tanah. Kalium bisa terakumulasi di dalam tanah dalam bentuk yang dapat dipertahankan oleh partikel organik atau dalam bentuk senyawa yang lebih stabil. Oleh sebab itu kalium tetap tersedia meskipun tanahnya bersifat masam. Selain itu K semakin meningkat karena adanya sumbangan K dari pupuk kandang ayam sebesar 0,40% dan arang kelapa sebesar 8,4% sebagaimana dicantumkan pada Tabel 1. Mineralisasi pupuk kandang ayam dan arang kelapa dapat melepaskan kalium yang terikat sebelumnya menjadi lebih tersedia bagi tanaman meskipun pH nya tetap masam. Dan tanah gambut juga memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang cukup tinggi, sehingga tanah mampu mempertahankan ion kation seperti kalium dalam jumlah yang cukup besar. Sehingga tanaman dapat mengakses kalium tersebut meskipun tanahnya tetap masam.

Ashari (1995) dalam Rohyanti *et al.* (2011) menyatakan bahwa K berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman, yaitu berperan dalam hal fotosintesis tanaman yang menghasilkan karbohidrat, protein dan senyawa organik lainnya. Senyawa-senyawa yang dihasilkan dipergunakan dalam proses pembelahan dan pembesaran atau diferensiasi sel-sel tanaman, sehingga akan memacu pertumbuhan pada tunas-tunas pucuk tanaman dan akan mendorong terjadinya penambahan tinggi tanaman.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di laboratorium dan lapangan dapat disimpulkan bahwa:

1. pH tanah dan hara makro (N, P, dan K) pada tanah gambut pedalaman mengalami peningkatan setelah diaplikasikan pupuk kotoran kandang ayam dan arang tempurung kelapa dengan beberapa dosis yang berbeda
2. Pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan arang tempurung kelapa pada perlakuan 20 ton ha<sup>-1</sup> merupakan dosis terbaik terhadap perubahan pH tanah dan hara makro (N, P, dan K) pada tanah.

### **Daftar Pustaka**

- Budianto, N.S., dan Madauna, I.S. 2015. *Pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.) varietas Lembah Palu* (Doctoral dissertation, Tadulako University).
- Dermiyati. 2015. *Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan*. Plantaxia. Lampung.

- Hardjowigeno, S., 2015. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta. ISBN: 978-979-8035-56-2.
- Hartatik, W. dan K. Nugroho. 2003. *Effect of different ameliorant sources to Maize Growth in peat soil from Air Sugihan Kiri. South Sumatera.* Di dalam Rieley, J.O dan Page, S.E. (eds). *Peatlands for People: Natural Resource Functions and Sustainable Management.* Jakarta : BPPT.
- Lawenga, F.F., U. Hasanah dan D. Widjajanto. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Sifat Fisika Tanah dan Hasil Tanaman Tomat 25 (*Lycopersicum esculentum Mill.*) Di Desa Bulupuntu Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. *e-J. Agrotekbis*, 3 (5) : 564-570.
- Lay A. dan H. Novariantio. 2006. Arang briket kelapa sebagai sumber energi terbarukan. Makalah disampaikan Pada KNK VI Gorontalo 16-18 Mei 2006.
- Leszczynska, D., J.K. Malina. 2011. Pengaruh bahan organik dari berbagai sumber terhadap hasil dan kualitas tanaman pada tanah yang terkontaminasi logam berat ramah lingkungan.S. *Jurnal Ekologi*. 18:501- 507
- Masganti IGM, Subiksa, Nurhayati, Winda S. 2014. Respon tanaman tumpang sari (kelapa sawit dan nenas) terhadap amelioran dan pemupukan di lahan gambut tergedasi.
- Mustofa A .2015. Knadungan nitrat dan pospat sebagai faktor tingkat kesuburan perairan pantai. *Jurnal Disptotek*. 6(1):13-19.
- Nugroho, T. C., Oksana, Aryanti, E. 2013. Analisis Sifat Kimia Tanah Gambut Yang Dikonversi Menjadi PerkebunanKelapa Sawit Di Kabupaten Kampar. *Jurnal Agroteknologi*. Vol 4 (1): 25-30.
- Nurida, Neneng L., Anny Mulyani dan Fahmuiddin Agus. 2011. Pengelolaan Gambut Berkelanjutan. Balai Penelitian Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 103 Halaman.
- Pranata, J. 2007. Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit untuk Pembuatan Asap Cair sebagai Pengawet Makanan Alami Teknik Kimia. [Naskah Publikasi]. Universitas Malikussaleh Lhokseumawe. Aceh.
- Rodiah, I. S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonoworo*. 1(1): 30-42.
- Rohyanti, Muhiyar, dan N.Hayani. 2011. Pengaruh Pemberian Bokashi Jerami Pad Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat (*Lycopersium esculentum mill*). *Jurnal Wahana-Bio Volume VI*.
- Sartini. 2022. Mengenal pupuk nitrogen dan fungsinya bagi tanaman.
- Sholeh K, Wardati, Amri AI. 2016. pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (lcpcs) dan NPK tablet terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di tanah gambut pada pembibitan utama. *JOM FAPERTA*. 3(1):1-15.
- Soil Survey Staff. 2010. Kunci Taksonomi Tanah. Edisi Kesebelas. Departemen Pertanian Amerika Serikat. Jasa Konservasi Sumber Daya Alam. 338 halaman.
- Suntoro, 2001. Pengaruh Residu Penggunaan Bahan Organik, Dolomit dan KCl pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae. L.*) pada Oxic Dystrudept di Jumapolo, Karanganyar, *Habitat*, 12(3) 170-177.
- Tribuyani, Syahfudin., L. Widiastuti. 2016. Pemberian biochar tempurung kelapa dan pupuk organik cair nasa terhadap pertumbuhan dan hasil kubis bunga (*Brassica aleraceae var. Botrytis L.*) pada tanah gambut pedalaman. *Jurnal Agri Peat*. 17 (1) : 1-10.
- Uwumarongie-Ilori, E.G., B.B. Sulaiman-Ilobu, O. Ederion, A. Imogie, B.O. Imoisi, N. Garuba, M. Ugbah. 2012. Vegetative growth performance of oil palm (*Elaeis guineensis*) seedlings in response to inorganic and organic fertilizer. *Greener J. Agric. Sci*, 2:26-30.

Yanny, S. (2019). *Pertumbuhan dan hasil bawang merah (Allium ascalonicum L.) dengan pemakaian beberapa jenis mulsa dan dosis pupuk kandang ayam (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).*