

**PEMBERIAN ABU JERAMI PADI DAN PUPUK KANDANG
AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)
DI LAHAN GAMBUT**

**GIVING OF ASH RICE STRAW AND CHICKEN MANURE
FERTILIZER TOWARD THE GROWTH AND PRODUCTION
OF SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill)
IN PEATLANDS**

Nursiani Lubis¹, Fetmi Silvina²
Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture
University of Riau
Nursianilubis@gmail.com 082170060891

ABSTRACT

The research aimed to determine the effect of the interaction of chicken manure and ash rice straw on peatlands and get a better dose of growth and yield of soybean. This research was conducted on randomized block design of factorial that consist of two factors. The first factor was the ash rice straw, with 3 levels 0 ton/ha, 3 ton/ha and 6 ton/ha and the second factor was the chicken manure fertilizer with 4 levels of 0 ton/ha, 5 tons/ha, 10 ton/ha and 15 ton/ha. The result showed that the ash rice straw and chicken manure fertilizer significantly effect of rate plant growth and weight 100 seeds, but the effect was not significantly on weight nodule, leaf area index, age of flowering plants, harvesting, the percentage of pods phity, number of seeds per plant, harvest index and seed yield per m². The highest yield in soybean was obtained on giving of 6 tons/ha ash rice straw and 15 ton/ha of chicken manure fertilizer was 3.22 ton/ha increase of 25.27% of the without treatment, while the giving of ash rice straw 6 ton/ha and chicken manure fertilizer 10 ton/ha was 3.17 ton/ha increase 23.71% of the without treatment and giving of ash rice straw 6 ton/ha and chicken manure fertilizer 5 ton/ha was 3.08 ton/ha increase 20.31% of the without treatment.

Keyword: Soybean, Ash rice straw, Chicken manure fertilizer, Peatland.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu tanaman pangan penghasil biji-bijian yang sangat penting setelah beras dan jagung. Kedelai merupakan

sumber protein nabati yang utama bagi manusia serta bahan baku berbagai industri dan pakan ternak. Kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahun selalu meningkat seiring

dengan pertambahan penduduk dan perbaikan pendapatan/kapita. Secara nasional, dalam waktu 5 tahun (tahun 2010–2014) kebutuhan kedelai setiap tahunnya \pm 2.300.000 ton biji kering, sedangkan produksi pada tahun 2013 baru mencapai 851.286 ton atau 37.01% dari kebutuhan (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian, 2013).

Lahan gambut merupakan salah satu lahan marjinal yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan budidaya kedelai, namun memiliki beberapa permasalahan, diantaranya mempunyai tingkat kemasaman yang relatif tinggi dengan kisaran pH 3 – 5. Gambut mempunyai kandungan kation basa seperti Ca, Mg, K dan Na sangat rendah terutama pada gambut tebal. Semakin tebal gambut, basa-basa yang dikandungnya semakin rendah dan reaksi tanah menjadi semakin masam (Driessen dan Suhardjo, 1976). Secara alamiah lahan gambut memiliki tingkat kesuburan rendah karena kandungan unsur haranya rendah dan mengandung beragam asam-asam organik yang sebagian bersifat racun bagi tanaman, namun demikian asam-asam tersebut merupakan bagian aktif dari tanah yang menentukan kemampuan gambut untuk menahan unsur hara. Karakteristik dari asam-asam organik ini akan menentukan sifat kimia gambut (Agus dan Subiksa, 2008).

Pemberian amelioran dapat memperbaiki kesuburan tanah gambut. Amelioran adalah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan kondisi fisik dan kimia tanah. Amelioran dapat berupa bahan organik atau anorganik. Abu jerami padi dan pupuk kandang ayam dapat digunakan sebagai bahan amelioran.

Abu jerami padi mengandung unsur Ca, Mg, dan K yang mampu meningkatkan kejenuhan basa (KB) di dalam tanah gambut sehingga dapat mengurangi asam-asam organik yang ada pada tanah dan meningkatkan pH tanah (Notohadiprawiro, dkk., 1983). Hasil analisis dari kandungan abu jerami padi adalah N 1.24 %, P₂O₅ 0.32 %, K₂O 6.16 %, C 42.58 %, K⁺16.84, Mg⁺0.94 (Handayani, 2015).

Ketersediaan unsur hara N, P dan K di dalam tanah semakin bertambah dengan diberikannya pupuk kandang ayam. Pupuk kandang ayam merupakan salah satu bahan organik yang berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, biologi dan pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara 2.79 % N, 0.52 % P₂O₅, dan 2.29 % K₂O (Harsono, 2009). Pemberian kombinasi abu jerami padi dan pupuk kandang ayam pada tanaman kedelai diperlukan untuk meningkatkan pH pada tanah gambut sehingga ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai tercukupi.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka telah dilakukan penelitian yang berjudul “Pemberian Abu Jerami Padi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) di Lahan Gambut”.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau yang terletak di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. secara eksperimen yang disusun menurut Rancangan

Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan setiap faktor diulang sebanyak 3 kali. Faktor I adalah pemberian abu jerami padi, dengan 3 taraf yaitu 0 ton/ha, 3 ton/ha dan 6 ton/ha, sedangkan faktor II adalah pemberian pupuk kandang ayam dengan 4 taraf yaitu 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan taraf 5%. Pemberian abu jerami padi dilakukan 2 minggu sebelum tanam. Abu jerami padi diberikan sesuai dosis

perlakuan dengan cara disebar merata di atas permukaan tanah kemudian diaduk rata dengan tanah menggunakan cangkul. Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan tanaman (g), indeks luas daun (g), bobot bintil akar (g), umur tanaman berbunga (HST), umur panen (HST), persentase polong bernas (%), jumlah biji per tanaman (biji), berat 100 biji (g), Indeks Panen (g) dan Hasil biji per m² (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Tanaman

Tabel 1. Rata-rata laju pertumbuhan tanaman dengan pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam.

Abu Jerami Padi (ton/ha)	Pupuk Kandang ayam (ton/ha)				Rata-rata
	0	5	10	15	
0	0.50d	0.53d	0.58bcd	0.57cd	0.54c
3	0.60bcd	0.67bcd	0.63bcd	0.67bcd	0.64b
6	0.76bc	0.78b	1.04a	1.15a	0.93a
Rata-rata	0.62c	0.66bc	0.75ab	0.79a	

Angka-angka pada baris atau lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan pemberian kombinasi abu jerami padi dan pupuk kandang ayam meningkatkan laju pertumbuhan tanaman kedelai. Pemberian abu jerami padi 6 ton/ha dan pupuk kandang ayam 15 ton/ha menghasilkan laju pertumbuhan tanaman tertinggi yaitu 1.15 g/hari, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian abu jerami padi 6 ton/ha dan pupuk kandang ayam 10 ton/ha serta berbeda nyata dengan pemberian dosis lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kombinasi pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam dapat

memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah.

Abu jerami padi yang diaplikasikan meningkatkan ketersediaan basa-basa organik dan menurunkan asam-asam organik pada tanah gambut sehingga pH tanah meningkat, menambah ketersediaan unsur hara Ca dan Mg dalam tanah yang diserap melalui akar dan dimanfaatkan oleh tanaman. Soepardi (1983) menyatakan bahwa pemberian kapur atau bahan pengganti kapur pada tanah gambut dapat menurunkan kemasaman tanah sehingga meningkatkan pH dan meningkatkan ketersediaan unsur

hara di dalam tanah. Menurut Notohadiprawiro dkk (2006) bahwa abu jerami padi merupakan bahan amelioran yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti kapur karena mengandung unsur Ca dan Mg.

Pemberian pupuk kandang ayam ke tanah gambut meningkatkan jumlah mikroorganisme dan unsur hara. Mikroorganisme berperan dalam merombak bahan organik menjadi unsur yang dapat digunakan

untuk pertumbuhan tanaman. Joko (2015) menyatakan bahwa penambahan pupuk kandang ayam pada tanah gambut dapat meningkatkan aktifitas organisme dalam tanah, sehingga bahan organik akan mengalami dekomposisi dan mineralisasi, kemudian akan melepaskan unsur hara, meningkatkan basa-basa organik pada tanah gambut, sehingga memperbaiki dan meningkatkan pH tanah gambut.

Bobot Bintil Akar

Tabel 3. Rata-rata bobot bintil akar dengan pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam.

Abu Jerami Padi (ton/ha)	Pupuk Kandang ayam (ton/ha)				Rata-rata
	0	5	10	15	
	----- g -----				
0	1.43d	1.80bcd	1.73cd	2.30ab	1.81b
3	2.13abc	2.26ab	2.36ab	2.33ab	2.27a
6	2.33ab	2.33ab	2.46a	2.53a	2.41a
Rata-rata	1.96b	2.13ab	2.18ab	2.38a	

Angka-angka pada baris atau lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam meningkatkan bobot bintil akar pada tanaman kedelai. Pemberian 6 ton/ha abu jerami dan 15 ton/ha pupuk kandang ayam menunjukkan hasil tertinggi yaitu 2.53 g. Hal ini menunjukkan bahwa abu jerami padi dapat meningkatkan basa-basa organik dan menetralkan asam-asam organik yang berada pada tanah gambut sehingga pH tanah meningkat yang akan mempengaruhi aktifitas mikroorganisme seperti *Rhizobium sp.* Gardner dkk (1991) menyatakan bahwa ketahanan hidup bakteri *Rhizobium sp* sangat tergantung pada kondisi tanah terutama pH, kelembaban dan bahan organik.

Pemberian pupuk kandang ayam meningkatkan bobot bintil akar tanaman kedelai, karena pupuk kandang ayam juga mengandung unsur hara dan mikroorganisme perombak sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P dan K. Anas (1989) menyatakan bahwa Pertumbuhan bakteri *Rhizobium sp* dan fiksasi N₂ dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada lingkungan perakaran. Fiksasi N₂ terjadi dekat pusat bintil akar yang melibatkan enzim nitrogenase dalam simbiosis ini tanaman legum menyediakan karbohidrat bagi bakteri.

Unsur N merupakan penyusun klorofil yang berperan pada proses fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan

fotosintat yang merupakan sumber energi bagi tanaman dan *Rhizobium sp.* Unsur P berperan dalam meningkatkan perkembangan akar tanaman sehingga meningkatkan serapan unsur hara lainnya. Unsur K

berperan meningkatkan translokasi fotosintat ke bagian akar, sehingga dapat dimanfaatkan oleh *Rhizobium* untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Umur Tanaman Berbunga

Tabel 4. Rata-rata umur berbunga dengan pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam.

Abu Jerami Padi (ton/ha)	Pupuk Kandang ayam (ton/ha)				Rata-rata
	0	5	10	15	
	----- HST -----				
0	37.33b	37.33b	37.00ab	37.33b	37.25b
3	37.00ab	36.66ab	37.33b	36.66a	36.91ab
6	36.66ab	36.33a	35.68a	35.66a	36.08a
Rata-rata	37.00ab	36.88ab	36.55a	36.55a	

Angka-angka pada baris atau lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi abu jerami padi dan pupuk kandang ayam dapat mempercepat umur berbunga pada tanaman kedelai. Umur berbunga tercepat yaitu 35.66 HST pada pemberian 6 ton/ha abu jerami padi dan 15 ton/ha pupuk kandang ayam. Hal ini menunjukkan bahwa abu jerami padi dan pupuk kandang ayam yang diberikan pada tanah dapat memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisika tanah sehingga mendukung pertumbuhan generatif.

Pemberian abu jerami padi dapat memperbaiki sifat kimia tanah sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama unsur P dalam tanah selanjutnya diserap oleh akar tanaman dan dapat dimanfaatkan tanaman. Wibisono dan Basri (1993) menyatakan bahwa abu jerami padi dapat memperbaiki sifat kimia tanah gambut salah satunya dapat meningkatkan kelarutan unsur P dalam tanah. Menurut Salisbury dan

Ross (1995) unsur P berperan dalam metabolisme energi sebagai sumber energi yang mempengaruhi pembentukan bunga.

Pemberian pupuk kandang ayam pada tanah gambut juga mempengaruhi pembentukan bunga pada tanaman. Pemberian pupuk kandang ayam menyediakan unsur-unsur hara N, P, dan K yang diperlukan dalam pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman seperti. Novizan (2004) menyatakan bahwa pada fase produksi tanaman membutuhkan unsur N karena pada fase ini kebutuhan hormon dan enzim cukup besar. Unsur P dibutuhkan tanaman dalam merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta membuat biji menjadi lebih besar. Unsur K dibutuhkan untuk meningkatkan translokasi karbohidrat, pembentukan pati dan protein (cadangan makanan).

Umur Panen

Tabel 5. Rata-rata umur panen dengan pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam.

Abu Jerami Padi (ton/ha)	Pupuk Kandang ayam (ton/ha)				Rata-rata
	0	5	10	15	
	----- HST -----				
0	89.66e	89.33de	89.33de	88.33bcde	89.16b
3	87.66abc	88.66bcde	89.00cde	88.00abcd	88.33ab
6	88.00abc	87.66 abc	87.33ab	86.66 a	87.41a
Rata-rata	88.44ab	88.55ab	88.55ab	87.66a	

Angka-angka pada baris atau lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi abu jerami padi dan pupuk kandang ayam mempercepat umur panen pada tanaman kedelai. Umur panen tercepat yaitu 86.66 HST pada pemberian abu jerami padi 6 ton/ha dan pupuk kandang ayam 15 ton/ha. Pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam mempengaruhi dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan dalam pemasakan biji. Hal ini disebabkan karena abu jerami padi mengandung unsure Ca, Mg, dan K yang mempengaruhi sifat kimia tanah gambut dalam meningkatkan pH tanah gambut dan menyediakan unsur hara, sedangkan pupuk kandang ayam menyediakan unsur hara seperti N, P dan K yang dibutuhkan dalam proses metabolisme tanaman. Hal ini juga

berkaitan dengan peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman yang baik seperti laju pertumbuhan tanaman dan indeks luas daun, maka akan mempercepat pertumbuhan generatifnya sehingga tanaman akan lebih cepat panen.

Pemberian pupuk kandang ayam berperan dalam menyediakan unsur-unsur hara pada tanah gambut khususnya unsur P yang dapat mempercepat masa panen sehingga mengurangi resiko keterlambatan waktu panen. Susetya (2013) menyatakan bahwa unsur P bagi tanaman berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda. Unsur P juga berfungsi untuk membantu asimilasi dan mempercepat pembungaan serta pemasakan biji dan buah

Persentase Polong Bernas

Tabel 6. Rata-rata persentase polong bernas dengan pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam.

Abu Jerami Padi (ton/ha)	Pupuk Kandang ayam (ton/ha)				Rata-rata
	0	5	10	15	
	----- % -----				
0	89.84d	89.95d	94.25abcd	96.35abc	92.59b
3	92.46bcd	93.11bcd	94.94abc	95.85abc	94.08b
6	93.57abcd	96.23abc	97.48ab	97.75a	96.25a
Rata-rata	93.08b	93.09b	94.72ab	96.34a	

Angka-angka pada baris atau lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa kombinasi pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam meningkatkan persentase polong bernas. Hasil tertinggi yaitu 97.75% pada pemberian 6 ton/ha abu jerami padi dan 15 ton/ha pupuk kandang ayam. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan unsur Ca dan Mg dari abu jerami padi sangat berperan dalam pembentukan polong. Seperti yang dikemukakan oleh Harjowigeno (2003), unsur Ca dan Mg untuk proses pembentukan polong serta biji, karena pada saat pembentukan polong dan biji tanaman kedelai membutuhkan fotosintat dalam jumlah yang banyak. Unsur Mg merupakan komponen klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis yang hasilnya digunakan untuk pembentukan polong, sedangkan Ca

merupakan unsur penyusun membran sel yang penting untuk pembentukan sel baru.

Pemberian pupuk kandang ayam mempengaruhi persentase polong bernas. Pupuk kandang ayam meningkatkan tersedianya unsur hara dalam seperti N, P dan K yang berperan dalam pertumbuhan tanaman. Unsur N berperan sebagai bahan penyusun klorofil untuk proses fotosintesis dan menghasilkan fotosintat yang akan ditranslokasikan ke polong dan biji tanaman kedelai. Unsur P berperan dalam pembentukan polong dan biji dalam penyediaan energi. Unsur K berperan sebagai kofaktor enzim dalam mentranslokasikan fotosintat ke bagian organ-organ tanaman termasuk polong dan biji.

Jumlah Biji per Tanaman

Tabel 7. Rata-rata jumlah biji per tanaman dengan pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam.

Abu Jerami Padi (ton/ha)	Pupuk Kandang ayam (ton/ha)				Rata-rata
	0	5	10	15	
	----- biji -----				
0	228.33g	232.67g	235.33g	250.33fg	236.66c
3	254.33efg	278.67def	284.33cde	304.33bcd	280.41b
6	313.67bc	325.33b	379.00a	387.00a	351.25a
Rata-rata	265.44b	278.88b	299.55a	313.88a	

Angka-angka pada baris atau lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* taraf 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan abu jerami padi dan pupuk kandang ayam meningkatkan jumlah biji per tanaman kedelai. Pemberian abu jerami padi 6 ton/ha dan pemberian pupuk kandang ayam 15 ton/ha memberikan hasil terbaik yaitu 387.00 biji, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian abu jerami padi 6 ton/ha dan pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan berbeda nyata dengan pemberian dosis lainnya.

Peningkatan ini disebabkan unsur hara yang terkandung dalam abu jerami padi dan pupuk kandang ayam mampu menyediakan kebutuhan hara makro maupun hara mikro bagi tanaman kedelai sehingga meningkatkan produksi jumlah biji per tanaman. Novizan (2004) menyatakan bahwa unsur hara P dapat merangsang pertumbuhan bunga, buah dan biji serta mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji menjadi lebih bernas.

Pemberian abu jerami padi meningkatkan jumlah biji per tanaman. Hal ini disebabkan pemberian abu jerami padi yang mengandung unsur makro Ca yang berperan memperbaiki sifat tanah khususnya sifat kimia tanah yang mampu menurunkan kemasaman tanah sehingga pH tanah meningkat dan melarutkan unsur hara P dalam tanah yang dapat dimanfaatkan untuk

pertumbuhan tanaman dan pembentukan polong. Menurut Maruapey dan Faesal (2010) unsur K memegang peranan penting dalam meningkatkan ukuran dan bobot biji. Unsur K berfungsi sebagai kofaktor enzim dalam translokasi fotosintat ke organ penyimpanan (sink) seperti biji. Peningkatan jumlah biji akan meningkatkan produksi.

Berat 100 Biji

Tabel 8. Rata-rata berat 100 biji dengan pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam.

Abu Jerami Padi (ton/ha)	Pupuk Kandang ayam (ton/ha)				Rata-rata
	0	5	10	15	
	----- g -----				
0	9.59e	9.70e	9.95e	10.01de	9.81c
3	9.88e	10.14de	10.63cd	10.85c	10.37b
6	10.63cd	12.22b	13.95a	14.20a	12.43a
Rata-rata	10.03d	10.68c	11.51ab	11.68a	

Angka-angka pada baris atau lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan* taraf 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa kombinasi pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam meningkatkan berat 100 biji kedelai. Pemberian abu jerami padi 6 ton/ha dan pupuk kandang ayam 15 ton/ha menghasilkan berat tertinggi yaitu 14.20 g, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian abu jerami padi 6 ton/ha dan pupuk kandang ayam 10 ton/ha dan berbeda nyata dengan pemberian dosis lainnya. Hal ini disebabkan karena unsur-unsur hara pada abu jerami padi seperti Ca dan Mg meningkatkan basa-basa organik pada gambut.

Hanafiah dan Ali (2010) menyatakan bahwa pemberian amelioran menghasilkan ion-ion hidroksil yang mengikat kation-kation asam pada koloid tanah menjadi inaktif sehingga pH tanah meningkat. Muatan negatif koloid akan digantikan oleh kation-kation basa (Ca) sehingga kejenuhan basa meningkat dan kejenuhan H akan menurun dan mengakibatkan kenaikan pH tanah. Kandungan unsur hara Ca juga berperan dalam pertumbuhan meristem pada bagian ujung-ujung akar tanaman yang berfungsi dalam penyerapan unsur hara.

Kesimpulan

Interaksi pemberian abu jerami padi dan pupuk kandang ayam memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman dan berat 100 biji namun tidak

berpengaruh nyata terhadap bobot bintil akar tanaman, umur tanaman berbunga, umur panen, persentase polong bernas, jumlah biji per tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan I.G. M. Subiksa. 2008. **Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan.** Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. Indonesia.
- Anas, I. 1898. **Biologi Tanah dalam Praktek.** Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2013. **Angka Perhitungan Dirjen Tanaman Pangan dan Hortikultura.** Jakarta.
- Driessen, P. M., dan H. Suhardjo. 1976. **On the detective grain formation of sawah rice on peat.** Soil Res. Inst. Bull, volume 3 : 20 – 44. Bogor.
- Gardner, P.F., R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya** diterjemahkan oleh H. Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hanafiah dan K, Ali. 2010. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah.** Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Handayani, G. 2015. **Pengaruh dosis dan waktu pemberian abu jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi ubi jalar (*Ipomea batatas* L.).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara. (Tidak di publikasikan).
- Hardjowigeno, S. 2003. **Ilmu Tanah.** Akademika Presindo. Jakarta.
- Haris S, A. dan V. Krestiani. 2009. **Studi pemupukan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) varietas Super Bee.** Jurnal Sains dan Teknologi, volume 2 (2) : 1 – 5.
- Joko, S. H. 2015. **Pengaruh kedalaman muka air dan bahan organik terhadap aktivitas organisme tanah di lahan gambut.** Jurnal Agroteknologi volume 2 : 30 – 31.
- Lakitan, B. 2007. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan.** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Meirina, T., S, Darmanti dan S, Haryanti. 2007. **Produktivitas kedelai (*Glycyne max* (L.) Merrill var. Lokoh yang diperlakukan dengan pupuk organik cair lengkap pada dosis dan waktu pemupukan yang berbeda.** Jurnal Jurusan Biologi MIPA UNDIP. Semarang, volume 3 : 1 – 14.
- Notohadiprawiro, Soeprapto dan E. Susilowati. 2006. **Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Efisiensi Pemupukan.** Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Novizan. 2004. **Petunjuk Pemupukan yang Efektif.** Agromedia Utama. Jakarta.

- Poerwowidodo. 1991. **Telaah Kesuburan Tanah**. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan**. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Siagian, M. 2011. **Aplikasi beberapa dosis tricho kompos alang-alang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Susetya, D. 2013. **Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan**. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Wibisono, A. dan Basri, M. 1993. **Pemanfaatan Limbah Organik untuk Kompos**. Penebar Swadaya. Jakarta.