

APLIKASI ABU SEKAMPADI DAN KOMPOS TKKS PADA PADI GOGO (*Oryza sativa* L.) DI AREAL GAWANGAN KELAPA SAWIT PADA LAHAN GAMBUT

APPLICATION OF RICE HUSK ASH AND EMPTY OIL PALM BUNCHES COMPOST (EOPB COMPOST) IN FIELD RICE (*Oryza sativa* L.) AT HALL OF OIL PALM AREA ON PEATLAND

Bernatal Manurung¹, Journawaty Sjojjan², Armaini²
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau
manurungbernatal@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research was aimed to determine the effect of rice husk ash and empty oil palm bunches (EOPB) compost on the growth and production of field rice at hall of oil palm area on peatland. The research was conducted at the experimental farm of the Agricultural Faculty University of Riau, Rimbo Panjang, Kampar from June to October 2014. The design used in this research are arranged in a Factorial Completely Randomized Block Design (RBD) consisting of two factor with three replication. The first factor are: Application of rice husk ash (S) with 4 dosage level (tons/ha), namely: S0 (0), S1 (2,5), S2 (5), S3 (7,5) and the second faktor are: Application of empty full bunch compost (T) with 3 dosage level (tons/ha), namely: T0 (0), T1 (2,5), T2 (5). The data obtained by analysis of variance (ANOVA) was tested further by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. The result showed the application of rice husk ash 5 tons/ha and empty oil palm bunches compost 5 tons/ha gives the highest yield in vegetative and generative phase, but equal by application of rice husk ash 0 tons/ha and empty oil palm bunches compost 5 tons/ha in generative phase. Empty oil palm bunches compost 5 tons/ha without rice husk ash did not differ significantly with the application of rice husk ash 5 – 7,5 tons/ha and empty oil palm bunches compost 5 tons/ha at dry weight /plot.

Keywords: Rice Husk Ash, EOPB Compost, Field Rice, Hall of Oil Palm Area, Peatland

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman penghasil beras yang dibutuhkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia sebagai makanan utama. Lebih dari 95% penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai sumber energi utama, karena beras mampu mencukupi 63% total kecukupan energi. Produksi padi gogo di Provinsi Riau kenyataannya jauh jauh lebih rendah dibandingkan dengan produksi padi sawah. Produksi padi di Provinsi Riau berdasarkan pada tahun 2014 sebesar 385.475 ton GKG, terdiri dari padi

sawah sebesar 337.233 ton GKG dan padi gogo hanya sebesar 48.242 ton GKG (Badan Pusat Statistik, 2015). Berdasarkan produksi padi gogo tersebut perlu dilakukan peningkatan produksi, melalui penambahan luas areal pertanaman dan penerapan teknologi budidaya.

Penambahan luas pertanaman padi gogo dapat dilakukan pada gawangan kelapa sawit di antara barisan tanaman yang belum menghasilkan (TBM), karena pada fase awal pertumbuhan kelapa sawit memiliki batas naungan maksimum 50% (Balai Penelitian

¹ Mahasiswa Jurusan Agroteknologi

² Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi

Tanaman Padi, 2005).

Perkebunan kelapa sawit pada lahan gambut di Provinsi Riau cukup luas, dan permasalahan yang umum dijumpai pada lahan gambut adalah kemasaman tanah yang tinggi dan ketersediaan hara yang rendah. Lahan gambut yang memiliki kemasaman tinggi dapat diatasi dengan penambahan bahan yang bersifat basa, salah satunya dengan pemberian abu pembakaran seperti abu sekam padi. Abu sekam padi dapat dijadikan sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan pH tanah, karena memiliki kandungan CaO dan MgO (Nurita dan Jumberi, 1997).

Peningkatan pH tanah dengan pemberian abu sekam padi akan meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah gambut sehingga pemberian pupuk pada tanah akan lebih efisien dalam penyerapan hara oleh tanaman. Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah kompos tandan kosong kelapa sawit. Kompos TKKS memiliki kandungan unsur N (1,5%), P (0,3%), K (2,00 %), dan Mg (0,4%) (PPKS, 2002). Berdasarkan kandungan unsur hara yang ada maka aplikasi kompos TKKS dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Berdasarkan uraian di atas, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul "Aplikasi Abu Sekam Padi dan Kompos TKKS pada Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) di Areal Gawangan Kelapa Sawit pada Lahan Gambut".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau. Lahan yang digunakan adalah gambut dengan tingkat kematangan saprik, yaitu gawangan tanaman kelapa sawit TBM II berumur 2 tahun, yang memiliki jarak tanam 8,75 m x 8 m dengan pH 4,3. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 2014.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 4 x 3. Faktor pertama adalah abu sekam padi (S) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : S0 : tanpa abu sekam padi, A1 : ASP 2,5 ton/ha, A2 : ASP 5 ton/ha, S3 : ASP 7,5 ton/ha. Faktor kedua adalah kompos TKKS (T) yang terdiri dari : T0 : tanpa kompos TKKS, T1 : kompos TKKS 2,5 ton/ha, T2 : kompos TKKS 5 ton/ha. Kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga ulangan sehingga diperoleh 36 unit percobaan.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah anakan maksimum (batang), jumlah anakan produktif (batang), laju pertumbuhan tanaman (g/hari), saat/umur keluar malai (hari), panjang malai (cm), jumlah gabah per malai (butir), persentase gabah bernas (%), berat gabah kering per plot (g), berat 1000 butir (g) dan indeks panen per plot (%). Hasil sidik ragam yang diperoleh diuji lanjut dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam tinggi tanaman menunjukkan bahwa interaksi abu sekam padi dengan kompos TKKS maupun pengaruh abu sekam padi dan kompos TKKS berpengaruh tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tanaman padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	74.66b	79.60ab	84.86a	79.71a
2.5	81.73ab	80.20ab	86.80a	82.91a
5	83.53ab	84.46a	83.93ab	83.97a
7.5	83.46ab	83.80ab	86.80a	84.68a
Rataan	80.85ab	82.01ab	85.60a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian 0 – 7,5 ton/ha abu sekam padi pada taraf 5 ton/ha kompos TKKS memberikan tinggi tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS, tetapi pada pemberian 5 ton/ha kompos TKKS dan abu sekam padi 5 ton/ha memperlihatkan kecenderungan lebih rendah. Pemberian 5 ton/ha abu sekam padi dan 2,5 ton/ha kompos TKKS juga memperlihatkan tinggi tanaman yang lebih tinggi, dan kombinasi perlakuan lainnya berbeda tidak nyata.

Tinggi tanaman yang didapat dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS belum mencapai potensi yang sesuai dengan deskripsi padi gogo varietas Situ bagendit, diduga karena pengaruh rasio C/N yang masih tinggi menyebabkan rendahnya N-tersedia. Menurut Tisdale .dkk (1985), rasio C/N yang tinggi menyebabkan N yang dihasilkan dalam proses mineralisasi akan diimobilisasi mikroorganisme untuk kebutuhan hidupnya, sehingga tidak tersedia bagi tanaman

Perlakuan abu sekam padi pada semua taraf yaitu 0 – 7,5 ton/ha tidak memperlihatkan peningkatan terhadap tinggi tanaman. Hal ini diduga karena abu sekam padi memiliki kandungan unsur hara N yang relatif rendah, dan lebih dominan mengandung Ca, Mg, dan K yang berpengaruh terhadap sebagian sifat tanah gambut.

Perlakuan kompos TKKS juga tidak memperlihatkan perbedaan tinggi tanaman, namun pada pemberian 5 ton/ha cenderung memperlihatkan peningkatan tinggi tanaman. Pada taraf 5 ton/ha kompos TKKS diduga memberikan ketersediaan hara terutama N yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Panjaitan (2012), pembelahan sel berjalan dengan adanya ketersediaan N karena berperan dalam merangsang pertumbuhan khususnya batang yang memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Jumlah Anakan Maksimum (anakan)

Hasil sidik ragam jumlah anakan maksimum menunjukkan bahwa interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh tidak nyata, sedangkan pengaruh abu sekam padi dan kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata jumlah anakan maksimum setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah anakan maksimum padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	15.60c	18.80b	21.73ab	18.71b
2.5	21.40ab	22.06a	22.00a	21.82a
5	20,13ab	22.20a	22.73a	21.68a
7.5	18.66b	21.46ab	22.73a	20.95a
Rataan	18.95b	21.13a	22.30a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian 2,5 – 7,5 ton/ha abu sekam padi diikuti dengan pemberian 2,5 – 5 ton/ha kompos TKKS memperlihatkan jumlah anakan maksimum lebih banyak, tetapi terjadi kecenderungan penurunan pada perlakuan 7,5 ton/ha abu sekam padi dengan 2,5 ton/ha kompos TKKS berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan yang lainnya kecuali pada pemberian 0 ton/ha abu sekam padi dan 0 ton/ha kompos TKKS. Tidak adanya pemberian abu sekam padi yang dapat meningkatkan pH tanah, dan kompos TKKS yang mengandung unsur hara terutama N, mengakibatkan kecukupan unsur hara N pada fase vegetatif tanaman padi gogo tidak terpenuhi. Menurut Nasution (2011), N merupakan unsur hara yang cepat kelihatan pengaruhnya terhadap tanaman yang berperan merangsang pertumbuhan batang dan daun dan meningkatkan jumlah anakan.

Perlakuan abu sekam padi memperlihatkan bahwa pemberian 2,5 – 7,5 ton/ha memberikan jumlah anakan maksimum lebih banyak dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian abu sekam padi. Hal ini dikarenakan tanpa pemberian abu sekam padi tidak ada penambahan unsur hara Ca. Unsur hara Ca dibutuhkan tanaman sebagai penyusun dinding sel dan pembelahan sel untuk tumbuh. Menurut Hardjowigeno (2003), kekurangan unsur hara Ca akan menyebabkan tunas dan akar tidak berkembang dengan baik.

Perlakuan kompos TKKS memperlihatkan pemberian 2,5 – 5 ton/ha

jumlah anakan maksimum lebih banyak, dan berbeda nyata dengan tanpa diberi kompos TKKS, yang diduga memberikan ketersediaan unsur hara terutama N dan K yang dapat dimanfaatkan tanaman untuk mendukung pembentukan jumlah anakan. Ponnampereuma (1997), menyatakan bahwa unsur hara yang sangat tinggi kontribusinya dalam fase vegetatif tanaman adalah unsur hara N dan K, dimana N mendorong pertumbuhan anakan dan K meningkatkan jaringan batang dan daun.

Jumlah Anakan Produktif (anakan)

Hasil sidik ragam jumlah anakan produktif menunjukkan bahwa interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor abu sekam padi dan faktor kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata jumlah anakan produktif setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah anakan produktif padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	9.06c	12.13b	13.53ab	11.57b
2.5	13.46ab	14.66a	14.80a	14.31a
5	14.40a	14.33a	15.40a	14.71a
7.5	12.06b	13.66ab	15.20a	13.63a
Rataan	12.25c	13.70b	14.73a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat pemberian 2,5 – 7,5 ton/ha abu sekam padi pada taraf 2,5 – 5 ton/ha kompos TKKS memberikan jumlah anakan produktif yang lebih banyak, dan terdapat kecenderungan penurunan pada pemberian 7,5 ton/ha abu sekam padi dengan 2,5 ton/ha kompos TKKS.

Jumlah anakan produktif yang terbanyak diperoleh pada perlakuan 5 – 7,5 ton/ha abu sekam padi pada taraf 5 ton/ha kompos TKKS dengan rata-rata 15 anakan. Menurut standar IBPGR (1980), anakan produktif dapat digolongkan sedikit (< 10 anakan), sedang (10 – 20 anakan), dan banyak (> 20 anakan). Berdasarkan jumlah anakan produktif yang dihasilkan maka pertanaman padi gogo varietas Situ Bagendit dapat dikatakan masih toleran terhadap naungan tanaman TBM II.

Perlakuan abu sekam padi 2,5 – 7,5 ton/ha meningkatkan jumlah anakan produktif, berbeda nyata dengan tanpa pemberian abu sekam padi. Tanpa pemberian abu sekam padi memperlihatkan jumlah anakan produktif yang paling rendah diduga karena kurangnya unsur hara Ca dari pemberian abu sekam padi. Menurut Hardjowigeno (2003), kurangnya unsur hara Ca akan menyebabkan tunas dan akar tidak dapat tumbuh atau berkembang dengan baik karena pembelahan sel terhambat. Ca merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman sebagai penyusun dinding sel dan pembelahan sel untuk tumbuh.

Perlakuan kompos TKKS 5 ton/ha meningkatkan jumlah anakan produktif yang lebih banyak dibanding dengan taraf lainnya. Hal ini berarti unsur hara N, P, dan K pada kompos TKKS telah tercukupi untuk tanaman padi gogo dalam pembentukan anakan. Unsur hara yang terdapat pada kompos TKKS diduga telah dapat dimanfaatkan tanaman dengan seiring berjalannya waktu.

Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)

Hasil sidik ragam laju pertumbuhan relatif menunjukkan bahwa interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor abu sekam padi dan faktor kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata laju pertumbuhan relatif setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata laju pertumbuhan relatif padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	0.18c	0.23bc	0.24bc	0.22b
2.5	0.25bc	0.21bc	0.26bc	0.24b
5	0.24bc	0.28bc	0.42a	0.31a
7.5	0.17c	0.28bc	0.30b	0.25ab
Rataan	0.21b	0.25b	0.31a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian 5 ton/ha abu sekam padi dengan 5 ton/ha kompos TKKS memperlihatkan peningkatan laju pertumbuhan relatif yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya kemudian diikuti dengan pemberian 7,5 ton/ha abu sekam padi dengan 5 ton/ha kompos TKKS. Hal ini dikarenakan pada taraf tersebut berpengaruh terhadap peningkatan pH tanah gambut dengan capaian 4,78 – 4,83 (Tabel 12), sehingga unsur hara yang diberikan tersedia. Menurut Kurniawan (2009), setiap pemberian unsur hara dapat meningkatkan pertumbuhan akar, dan mendorong seluruh pertumbuhan tanaman.

Perlakuan abu sekam padi memperlihatkan pemberian 5 ton/ha lebih baik dalam meningkatkan laju pertumbuhan relatif, berbeda nyata dengan 0 – 2,5 ton/ha. Hal ini diduga karena kurangnya ketersediaan unsur Ca pada pemberian 0 – 2,5 ton/ha sehingga laju pertumbuhan kurang optimal. Menurut Hardjowigeno

(2003), unsur Ca digunakan sebagai penyusun dinding sel tanaman dan pembelahan sel.

Perlakuan kompos TKKS memperlihatkan pemberian 5 ton/ha telah dapat meningkatkan laju pertumbuhan relatif, berbeda nyata dengan taraf yang lainnya. Hal ini berarti bahwa pemberian kompos TKKS 5 ton/ha dapat memenuhi kebutuhan unsur hara, terutama unsur N untuk proses pertumbuhan. Menurut Panjaitan (2012), unsur hara N merupakan unsur hara utama dalam pembentukan dan pertumbuhan organ vegetatif tanaman.

Saat/Umur Keluar Malai (hari)

Hasil sidik ragam saat/umur keluar malai menunjukkan bahwa interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor abu sekam padi dan faktor kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata saat/umur keluar malai setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata saat/umur keluar malai padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	85.00c	82.00b	79.66ab	82.22b
2.5	80.00ab	79.66ab	79.00ab	79.55a
5	79.00ab	80.00ab	77.00a	78.66a
7.5	79.00ab	78.00a	78.66a	78.55a
Rataan	80.75b	79.91ab	78.58a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian 5 ton/ha kompos TKKS pada taraf 5 – 7,5 ton/ha abu sekam padi memperlihatkan saat/umur keluar malai lebih cepat, begitu juga dengan pemberian 7,5 ton/ha abu sekam padi dan 2,5 ton/ha kompos TKKS, namun berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya, dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian abu sekam padi pada taraf 0 – 2,5 ton/ha kompos TKKS. Hal ini berarti semakin tinggi taraf abu sekam padi dan kompos TKKS yang diberikan akan mempercepat saat/umur keluar malai.

Perlakuan abu sekam padi dengan pemberian 2,5 – 7,5 ton/ha memperlihatkan saat/umur keluar malai lebih cepat, dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian abu sekam padi. Hal ini diduga karena kandungan Ca pada abu sekam padi dapat menaikkan pH tanah gambut dan meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Menurut Nasution (2011), peningkatan ketersediaan P dalam tanah juga meningkatkan laju penyerapan P oleh

tanaman sehingga lebih cepat memasuki fase generatif.

Perlakuan kompos TKKS dengan pemberian 5 ton/ha memperlihatkan saat/umur keluar malai lebih cepat, dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian kompos TKKS. Kompos TKKS dapat meningkatkan suplai unsur P bagi tanaman padi, sehingga pada taraf 5 ton/ha tanaman akan mengeluarkan malai lebih cepat. Menurut Sunarto (2002), unsur P berfungsi sebagai zat pembangun yang berhubungan dengan perkembangan generatif seperti bunga.

Panjang Malai (cm)

Hasil sidik ragam panjang malai menunjukkan bahwa interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor abu sekam padi dan faktor kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata panjang malai setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata panjang malai padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	20.57c	20.95bc	23.08a	21.53b
2.5	21.66abc	21.55abc	22.80a	22.00ab
5	22.79a	22.88a	22.77a	22.81a
7.5	22.98a	22.36ab	23.10a	22.81a
Rataan	21.94b	22.00b	22.94a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa peningkatan taraf abu sekam padi dan kompos TKKS memberikan peningkatan terhadap panjang malai, dapat juga dikatakan bahwa pemberian abu sekam padi 0 – 2,5 ton/ha dengan kompos 0 – 2,5 ton/ha belum mampu memberikan peningkatan terhadap panjang malai. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan taraf abu sekam padi dan kompos TKKS

memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan generatif tanaman dan hara tersedia meningkat pada tanah gambut terutama unsur N. Sugiyanta (2007), menyatakan unsur N meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, produksi gabah, dan panjang malai.

Perlakuan abu sekam padi memperlihatkan pemberian 5 – 7,5 ton/ha meningkatkan panjang malai, dan berbeda

nyata dengan tanpa pemberian abu sekam padi. Pemberian abu sekam padi dengan dosis yang semakin tinggi diduga mempengaruhi P tersedia pada fase generatif tanaman. Menurut Paiman (1999), peningkatan P tersedia diduga berasal dari P organik tanah yang meningkat akibat Ca dan Mg yang berasal dari abu sekam padi dapat mengurangi kemasaman tanah gambut.

Perlakuan kompos TKKS memperlihatkan pemberian 5 ton/ha meningkatkan panjang malai. Hal ini diduga karena kandungan P yang ada di dalam kompos TKKS seiring dengan berjalannya waktu disumbangkan ke dalam tanah gambut, dan dapat tersedia bagi tanaman karena peningkatan pH terjadi

pada fase generatif tanaman hingga kriteria tinggi (Tabel 12). Menurut Handayani (2015), unsur P berpengaruh dalam pertumbuhan dan hasil tanaman, dimana P berfungsi dalam pemecahan karbohidrat menjadi energi dalam proses metabolisme.

Jumlah Gabah Per Malai (butir)

Hasil sidik ragam jumlah gabah per malai menunjukkan bahwa interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor abu sekam padi dan faktor kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata jumlah gabah per malai setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata jumlah gabah per malai padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	79.46c	81.26c	105.66a	88.80bc
2.5	82.66c	80.66c	93.00abc	85.44c
5	88.06bc	93.00abc	103.53a	94.86ab
7.5	102.13a	92.06abc	98.26ab	97.48a
Rataan	86.75b	88.08b	100.11a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa pemberian abu sekam padi pada taraf yang paling tinggi yaitu 7,5 ton/ha dengan semua taraf kompos TKKS, dan begitu juga pemberian kompos TKKS pada taraf yang paling tinggi yaitu 5 ton/ha dengan semua taraf abu sekam padi, telah dapat meningkatkan jumlah gabah per malai. Diduga hal ini dikarenakan pada taraf tersebut telah dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman, terutama P karena karakteristik kimia abu sekam padi dan kompos TKKS memiliki kandungan P yang dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman yaitu P_2O_5 . Penyerapan P dapat meningkatkan gula fosfat yang dialokasikan untuk pembentukan gabah. Menurut

Lakitan (1996), unsur P berperan pada reaksi gelap fotosintesis, respirasi, dan proses metabolisme lainnya.

Perlakuan abu sekam padi memperlihatkan pemberian 5 – 7,5 ton/ha meningkatkan jumlah gabah per malai dan berbeda nyata dengan taraf yang lainnya. Pemberian abu sekam padi pada dosis yang lebih tinggi dapat menyumbangkan kation-kation yang lebih besar yang berpengaruh terhadap pH tanah dan ketersediaan P. Buckman dan Brady (1974), menyatakan bahwa adanya Ca dalam keadaan sangat basa, nyata akan mempengaruhi ketersediaan P dari ion HPO_4^{2-} menjadi ion PO_4^{2-} .

Perlakuan kompos TKKS memperlihatkan pemberian 5 ton/ha meningkatkan jumlah gabah per malai dan berbeda nyata dengan taraf yang lainnya, hal ini dikarenakan produksi gabah dipengaruhi oleh unsur hara P tersedia. Menurut Handayani (2015), P memiliki peran dalam pemecahan karbohidrat menjadi energi, penyimpanan dan peredaran energi tersebut dalam bentuk ADP dan ATP. Hal ini akan mempengaruhi pembentukan bunga dan biji sehingga

berdampak pada jumlah gabah yang dihasilkan tanaman padi gogo.

Persentase Gabah Bernas (%)

Hasil sidik ragam persentase gabah bernas menunjukkan bahwa faktor abu sekam padi, faktor kompos TKKS dan interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata persentase gabah bernas setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata persentase gabah bernas padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	11.40d	40.25bcd	82.72a	44.79b
2.5	51.84abc	35.46bcd	63.31ab	50.20b
5	27.72cd	39.53bcd	84.11a	50.45b
7.5	83.83a	84.92a	74.33a	81.02a
Rataan	43.70b	50.03b	76.11a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa kombinasi perlakuan selain selain 0 – 5 ton/ha dengan 0 – 2,5 ton/ha kompos TKKS meningkatkan persentase gabah bernas. Perolehan data di atas secara dominan menunjukkan bahwa penambahan abu sekam padi 7,5 ton/ha dan kompos TKKS 0 – 5 ton/ha memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap persentase gabah bernas. Hal ini berhubungan dengan peningkatan pH tanah gambut menjadi lebih tinggi pada fase generatif tanaman, dengan capaian berkisar $\geq 6,0$. Peningkatan pH tanah gambut akan memacu proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan senyawa fosfat sehingga tersedia yang memberikan pengaruh yang baik terhadap pengisian gabah. Menurut Munawar (2011), ketersediaan P dipengaruhi oleh pH, dimana unsur hara P tersebut dapat tersedia apabila pH berkisar antara 5,5 – 6,8.

Perlakuan abu sekam padi memperlihatkan bahwa pemberian 7,5 ton/ha meningkatkan persentase gabah bernas, dan berbeda nyata dengan taraf yang lainnya, karena pemberian abu sekam padi yang lebih banyak dapat menyumbangkan kation-kation basa yang mampu menaikkan pH tanah pada fase generatif tanaman. Peningkatan pH tanah ini dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara lebih tinggi sehingga penyerapan hara oleh tanaman lebih efektif.

Perlakuan kompos TKKS memperlihatkan pemberian 5 ton/ha berbeda nyata dengan taraf lainnya. Hal ini menunjukkan unsur hara yang terkandung dalam kompos TKKS dapat diserap tanaman yaitu unsur hara K disamping kandungan unsur hara lain seperti P. Menurut Sari (2011), semakin tinggi unsur hara K maka pembentukan dan pengisian biji semakin sempurna.

Berat Gabah Kering Per Plot (g)

Hasil sidik ragam berat gabah kering per plot menunjukkan bahwa faktor abu sekam padi, faktor kompos TKKS dan interaksi antara abu sekam padi dengan

kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata berat gabah kering per plot setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata berat gabah kering per plot padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	259.32f	580.62de	1109.43a	649.79b
2.5	664.81cd	415.73ef	635.44cde	571.99b
5	451.55def	519.02de	982.52ab	651.03b
7.5	810.16bc	876.88b	973.16ab	886.73a
Rataan	546.46b	598.06b	925.14a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa secara dominan pemberian perlakuan kompos TKKS dengan dosis 5 ton/ha diikuti dengan pemberian abu sekam padi 0 – 7,5 ton/ha memperlihatkan peningkatan berat gabah kering per plot yang tertinggi, kecuali pada perlakuan 2,5 ton/ha abu sekam padi dan 5 ton/ha kompos TKKS meskipun berbeda tidak nyata dengan beberapa kombinasi perlakuan lainnya, tetapi berbeda nyata dengan tanpa pemberian abu sekam padi dengan tanpa pemberian kompos TKKS, yang menunjukkan perolehan berat gabah kering per plot terendah. Hal ini diduga karena pemberian TKKS pada dosis 5 ton/ha banyak berpengaruh pada fase pertumbuhan generatif tanaman, karena pelepasan unsur hara dari kompos TKKS ke tanah berjalan secara stabil dalam waktu yang lama akibat dari proses dekomposisi tetap berlanjut.

Pengembangan padi gogo pada lahan perkebunan di gawangan kelapa sawit ini dipengaruhi oleh naungan tajuk tanaman kelapa sawit. Tajuk kelapa sawit pada saat penelitian memiliki tingkat pencahayaan 32% pada pagi, 5% pada siang, dan 30,1% pada sore hari, keadaan ini masih sesuai dengan toleran padi gogo terhadap naungan namun

diperkirakan berpengaruh terhadap proses fotosintesis, hasil asimilat, dan berat gabah padi gogo. Menurut Las (1983), jumlah gabah yang tinggi pada padi gogo sebagai penumpukan asimilat yang ditanam di gawangan, yang menyebabkan tidak seimbangnya masukan senyawa organik hasil fotosintesis sehingga pengisian sebagian gabah tidak sempurna.

Perlakuan abu sekam padi memperlihatkan pemberian 7,5 ton/ha meningkatkan berat gabah kering per plot, dan berbeda nyata dengan taraf yang lainnya, yang memberikan pengaruh terhadap ketersediaan basa dan kejenuhan basa pada tanah gambut. Hasil penelitian Zuraida (2013), menyatakan bahwa kandungan hara pada abu sekam padi sebagai bahan amelioran tergolong pada kriteria sangat tinggi yaitu CaO 0,49 – 0,70%, MgO 0,12 – 0,30%, K₂O 1,03 – 1,50%, P₂O₅ 0,30 – 0,46%, dan NaO 0,40 – 0,50%. Berkaitan dengan hal ini, berdasarkan penelitian yang dilakukan Basri (1991), bahwa salah satu hambatan tanaman untuk tumbuh di tanah gambut adalah kejenuhan basa yang sangat rendah.

Perlakuan kompos TKKS memperlihatkan pemberian 5 ton/ha meningkatkan berat gabah kering per plot

dan berbeda nyata dengan taraf yang lainnya. Hal ini dikarenakan kompos TKKS semakin terdekomposisi seiring berjalannya waktu dan mampu memperbaiki sifat kimia tanah, seperti yang dikemukakan oleh Siahaan (2012), bahwa perbaikan sifat kimia tanah akibat penambahan bahan organik adalah menyediakan unsur hara dan meningkatkan kelarutan unsur hara dalam tanah.

Berat 1000 Butir (g)

Hasil sidik ragam berat 1000 butir menunjukkan bahwa faktor abu sekam padi, faktor kompos TKKS dan interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata berat 1000 butir setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata berat 1000 butir padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	11.22e	17.18cde	26.40a	18.27b
2.5	19.13bcd	17.64cde	18.86bcd	18.54b
5	14.96de	17.24cde	27.27a	19.82b
7.5	24.73ab	25.74ab	23.60abc	24.69a
Rataan	17.51b	19.45b	24.03a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 10 dapat dilihat bahwa peningkatan berat 100 butir didapat pada pemberian 7,5 ton/ha abu sekam padi dengan semua taraf kompos TKKS, serta pemberian 5 ton/ha kompos TKKS dengan semua taraf abu sekam padi kecuali pada taraf 2,5 ton/ha abu sekam padi. Diduga hal ini dikarenakan pemberian abu sekam padi 7,5 ton/ha dan kompos TKKS 5 ton/ha sama-sama menyumbangkan P dan K tersedia yang cukup bagi tanaman karena kedua bahan ini memiliki kandungan P_2O_5 dan K_2O . Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati (2006), bahwa produksi tanaman akan baik jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup.

Perlakuan abu sekam padi memperlihatkan pemberian 7,5 ton/ha meningkatkan berat 1000 butir, dan berbeda nyata dengan taraf yang lainnya. Hal ini dikarenakan abu sekam padi memiliki kandungan hara Ca, Mg, K, P, dan Na. Menurut Haryoko (2012), sumbangan hara dari abu

sekam padi akan meningkatkan metabolisme sel tanaman yang pada akhirnya meningkatkan berat biji.

Perlakuan kompos TKKS memperlihatkan pemberian 5 ton/ha meningkatkan berat 1000 butir, dan berbeda nyata dengan taraf yang lainnya. Bahan organik seperti kompos TKKS yang terurai menghasilkan sejumlah unsur hara penting seperti hara N, P, dan K Menurut Nurhayati .dkk (2014), dekomposisi bahan organik akan menghasilkan senyawa fosfat organik, dan selanjutnya senyawa fosfat organik dapat terkonversi menjadi senyawa fosfat anorganik melalui proses dekomposisi yang lebih sempurna.

Indeks Panen Per Plot (%)

Hasil sidik ragam indeks panen per plot menunjukkan bahwa faktor abu sekam padi, faktor kompos TKKS dan interaksi antara abu sekam padi dengan kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata berat 1000 butir setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% ditampilkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata indeks panen per plot padi gogo dengan pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS.

Abu Sekam Padi (ton/ha)	TKKS (ton/ha)			Rataan
	0	2.5	5	
0	21.43de	28.01cd	39.39a	29.61ab
2.5	32.12bc	22.03de	29.42c	27.86b
5	20.11e	22.37de	37.44ab	26.64b
7.5	33.48abc	33.10abc	30.50bc	32.36a
Rataan	26.78b	26.38b	34.18a	

Keterangan: angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 11 dapat dilihat pemberian 0 – 5 ton/ha abu sekam padi dan 0 – 2,5 ton/ha kompos TKKS, memperlihatkan indeks panen yang terendah, meskipun hanya berbeda nyata dengan pemberian 0 ton/ha abu sekam padi dan 5 ton/ha kompos TKKS yang memberikan indeks panen paling tinggi. Persentase indeks panen per plot adalah perbandingan berat gabah dengan berat seluruh bagian atas tanaman per plot sehingga berhubungan dengan berat gabah kering per plot yang dihasilkan, semakin tinggi berat gabah kering per plot maka semakin tinggi indeks panennya. Indeks panen yang tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa abu sekam padi dengan 5 ton/ha kompos TKKS yaitu 39,39% diikuti perlakuan abu sekam padi 5 ton/ha dengan 5 ton/ha kompos TKKS yaitu 37,44%.

Peningkatan bahan kering tidak selalu disertai oleh naiknya hasil gabah kering sehingga tingginya produksi biomassa belum menggambarkan tingginya hasil gabah. Menurut Makarim dan Suhartatik (2009), indeks panen adalah indikator yang digunakan untuk mengukur sebaran biomassa tanaman. Oleh karena itu, nilai indeks panen yang tinggi tidak selalu diperoleh dari pertumbuhan vegetatif yang terbaik karena sejak inisiasi malai, terjadi penumpukan asimilat saat antesis dan bobot gabah bertambah, sedangkan bobot

jeraminya berkurang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai yang diperlihatkan pada jumlah gabah per malai, persentase gabah bernas, berat gabah per plot, dan berat 1000 butir sejalan dengan nilai yang diperlihatkan indeks panen (harvest index).

Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan pada saat 2 minggu setelah inkubasi perlakuan, dan analisis pH tanah juga dilakukan setelah panen, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi abu sekam padi dan kompos TKKS terhadap sifat kimia tanah gambut yaitu C-organik, N-total, rasio C/N, dan pH. Hasil analisis tanah tersebut tidak dianalisis secara statistik. Dari hasil analisis kimia tanah diperoleh kandungan C-organik berkisar antara 23,78% - 38,84%, N-total 0,51% - 0,83%, C/N 28,53 - 67,42, pH setelah inkubasi perlakuan 4,24 - 4,83, dan pH setelah panen 4,93 - 6,26. Hasil analisis tanah gambut ditampilkan pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil analisis C-organik, N-total, rasio C/N, dan pH tanah gambut 2 minggu setelah pemberian abu sekam padi dan kompos TKKS, dan pH tanah gambut setelah panen

Taraf Perlakuan		Pengabuan Kjedral			pH**	
Abu Sekam Padi (ton/ha)	Kompos TKKS (ton/ha)	C-organik (%) [*]	N-total (%)**	C/N [*]	Inkubasi Perlakuan	Setelah Panen
0	0	34.47 ST	0.816 ^T	42.24 ST	4.27 ^S	4.93 ^S
0	2,5	36.52 ST	0.542 ^T	67.38 ST	4.24 ^S	5.23 ^T
0	5	23.78 ST	0.833 ^T	28.54 ST	4.60 ^S	5.43 ^T
2.5	0	36.22 ST	0.723 ^T	50.09 ST	4.30 ^S	5.13 ^T
2.5	2,5	32.56 ST	0.708 ^T	45.98 ST	4.48 ^S	5.30 ^T
2.5	5	38.84 ST	0.593 ^T	65.49 ST	4.40 ^S	6.00 ^T
5	0	32.73 ST	0.725 ^T	45.14 ST	4.33 ^S	5.86 ^T
5	2,5	29.53 ST	0.611 ^T	48.33 ST	4.61 ^S	6.00 ^T
5	5	26.88 ST	0.743 ^T	36.17 ST	4.78 ^S	6.20 ^T
7.5	0	27.96 ST	0.513 ^T	54.50 ST	4.42 ^S	6.26 ^T
7.5	2,5	34.37 ST	0.567 ^T	60.61 ST	4.47 ^S	6.06 ^T
7.5	5	28.07 ST	0.779 ^T	36.03 ST	4.83 ^S	6.00 ^T

Dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru

S = Kriteria Sedang, T = Kriteria Tinggi dan ST = Kriteria Sangat Tinggi

* kriteria menurut Pusat Penelitian Tanah LPT Bogor (1983) dalam Hendra (2013)

** kriteria menurut Wiradinata dan Hardjosoestastro (1979) dalam Hendra (2013)

Pada Tabel 12 dapat dilihat rasio C/N untuk semua perlakuan tergolong sangat tinggi. Dari hasil analisis yang didapat, pemberian abu sekam padi 0 ton/ha dengan kompos TKKS 2,5 ton/ha memiliki rasio C/N yang paling tinggi yaitu 67,42, sedangkan pemberian abu sekam padi 0 ton/ha dengan kompos TKKS 5 ton/ha memberikan rasio C/N yang paling rendah yaitu 28,5. Kandungan C-organik pada tanah tergolong sangat tinggi dan kandungan N-total tergolong tinggi, sementara kandungan N-total yang tinggi kemungkinan tidak akan diikuti dengan tingginya ketersediaan N bagi tanaman yang tercermin dari nilai rasio C/N. Menurut Noor (2001), kadar N pada tanah gambut relatif tinggi namun sebagian besar N dalam bentuk organik sehingga memerlukan mineralisasi untuk dapat digunakan tanaman.

Sementara pH tanah setelah inkubasi perlakuan memperlihatkan kriteria yang tergolong sedang. Hal ini diduga karena kandungan kation-kation basa seperti Ca

dan Mg dalam abu sekam padi memiliki jumlah yang kurang untuk menyeimbangkan kandungan H⁺ pada koloid tanah. Nilai pH tanah setelah panen memperlihatkan kriteria yang tinggi. Hal ini diduga karena abu sekam padi akan semakin bereaksi dengan tanah gambut. Rini (2009), kation-kation basa Ca²⁺ dan Mg²⁺ yang terdapat pada abu akan lebih banyak mengalami pertukaran dengan ion H⁺ yang ada dalam koloid tanah seiring berjalannya waktu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Aplikasi 5 ton/ha abu sekam padi dengan 5 ton/ha kompos TKKS memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan pada stadia vegetatif dan generatif, namun memperlihatkan hasil yang sama dengan aplikasi 0 ton/ha abu sekam padi dengan 5 ton/ha kompos TKKS pada produksi tanaman.
2. Tanpa pemberian abu sekam padi dengan 5 ton/ha kompos TKKS

memberikan berat gabah paling tinggi yaitu 1109,43 g/3m² (3,69 ton/ha), dan memperlihatkan hasil yang cenderung tidak berbeda dengan aplikasi abu sekam padi 5 – 7,5 ton/ha dengan 5 ton/ha kompos TKKS.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian pertanaman padi gogo pada areal gawangan kelapa sawit TBM II berumur dua tahun dengan batas persentase penanaman hingga 32% di lahan gambut dengan tingkat kematangan saprik, maka disarankan dilakukan pemberian abu sekam padi 0 ton/ha dengan 5 ton/ha kompos TKKS, dan sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan agar didapat dosis yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. **Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Padi, Padi Sawah, dan Padi Ladang Menurut Provinsi Tahun 2011 – 2015**. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Balai Penelitian Tanaman Padi. 2005. **Padi Gogo dan Pola Pengembangannya**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Subang. Jawa Barat.
- Basri, H. 1991. **Pengaruh Hambatan Tumbuh Tanaman di Tanah Gambut**. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Buckman, H. O dan N. C. Brady. 1974. **Sifat dan Ciri Tanah 3**. Diterjemahkan oleh Goeswono Soepardi. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Handayani, Y. 2015. **Campuran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Kompos LCC dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sorgum (*Shorgum bicolor* (L.)). Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.**
- Hardjowigeno, S. 2003. **Dasar – Dasar Ilmu Tanah**. Cetakan Kelima. Akademika Pressindo. Anggota IKAPI. Jakarta.
- Haryoko, W. 2012. **Respon Varietas Padi Toleran Asam-Asam Organik pada Sawah Gambut dengan pemberian Abu Tandan Kosong kelapa Sawit**. *Jurnal Embrio* (5) (2) (76-84) 2012. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa. Padang.
- Hendra. 2013. **Aplikasi Amelioran Jerami dan Sekam Padi pada Tanah Gambut terhadap Ketersediaan P dan K serta Pertumbuhan dan Produksi kedelai**. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Riau. Pekanbaru.
- IBPGR. IRRI. 1980. **Descriptors for Rice ((*Oryza Sativa* L.))**. IRRI. Manila. Philipines.
- Kumiawan, T. A. 2009. **Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo terhadap Pemberian Mikoriza dan Penambahan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit**. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. Rajawali Press. Jakarta.
- Las, I. 1983. **Efisiensi Radiasi Surya dan Pengaruh Naungan terhadap Padi Gogo**. *Penelitian Pertanian*. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 20 hal.
- Makarim, A. K dan E. Suhartatik. 2009. **Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi**. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang. Jawa Barat.
- Munawar, A. 2011. **Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman**. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Nasution, M. 2011. **Pemanfaatan Pupuk Kandang dan Abu Sekam Padi untuk Mengurangi Penggunaan**

- Pupuk Urea dan KCl serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Sifat Kimia Tanah Sawah.** Skripsi. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Noor, M. 2001. **Pertanian Lahan Gambut : Potensi dan Kendala.** Kanisius. Yogyakarta.
- Nurhayati, Razali dan Zuraida. 2014. **Peranan Berbagai Jenis Bahan Pembena Tanah terhadap Status Hara P dan Perkembangan Akar Kedelai pada Tanah Gambut Asal Ajamu Sumatera Utara.** Jurnal Floratek 9: 29–38. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Nurita dan Jumberi, 1997. **Pemupukan KCl dan Abu Sekam pada Padi Gogo di Tanah Podsolik Merah Kuning.** Prosiding Seminar Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menyongsong Era Globalisasi (Buku 1). Peragi Komisariat Kalimantan Selatan. Banjarbaru. Hlm 215.
- Paiman, A. 1999. **Efek Pemberian Berbagai Jenis Amelioran dan Abu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai pada Lahan Gambut.** Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Panjaitan, M. 2012. **Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit yang Dikombinasikan dengan Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo (*Oryza sativa* L.).** Skripsi. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Ponnamperuma, F.N. 1997. **The Chemistry of Submerged Soil.** Adv. Agron. 24 : 29–96.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), 2002. **Warta PPKS 2002.** Volume 10 (1) pp:15-19. Jln. Brigjend Katamso 51 Medan.
- Rini, Hazli Nurdin, Hamzar Suyani dan T.b. Prasetyo. 2009. **Pemberian *Fly Ash* (Abu Sisa Boiler Pabrik Pulp) untuk Meningkatkan pH Tanah Gambut.** Jurnal Risalah Kimia. Vol. 2, No. 2. September 2009. ISSN : 1978-628X.
- Sari, I. 2011. **Studi Ketersediaan dan Serapan Hara Mikro serta Hasil Beberapa Varietas Kedelai pada Tanah Gambut yang Diameliorasi Abu Janjang Kelapa Sawit.** Artikel. Program Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Siahaan, D. 2012. **Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Sebagai Tanaman Sela pada Kebun Kelapa Sawit di Lahan Gambut dengan Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).** Skripsi. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sugiyanta. 2007. **Peran Jerami dan Pupuk Hijau terhadap Efisiensi dan Kecukupan Hara Lima Varietas Padi Sawah.** Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Sunarto, R. 2002. **Penerapan Pertanian Organik.** Kanisius. Yogyakarta.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1985. **Soil Fertility and Fertilizers. Fourth Edition.** Mac Millan Publishing Company. New York.
- Zuraida. 2013. **Penggunaan Berbagai Jenis Bahan Amelioran terhadap Sifat Kimia Bahan Tanah Gambut Hemik.** Jurnal Floratek 8: 101 – 109. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Darussalam Banda Aceh.