

KAJIAN EFEKTIFITAS PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN BIOCHAR TERHADAP PRODUKSI DAN SERAPAN HARA NPK TANAMAN PADI

Bustami¹ dan Elvrida Rosa²

^{1,2} Program Studi Agroteknologi, Universitas Abulyatama
Jl. Blang Bintang Lama KM 8,5, email: bustami.09@gmail.com | rosa.elvrida@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted to examine the effect of dosage of guano and biochar fertilizer on the production and absorption of N, P and K nutrients. The implementation of the research was done in Laboratory of Kasa Faculty of Agriculture, University of Abulyatama, Aceh Besar and analysis of N, P and K absorption of rice plant was carried out in Laboratory Soil Chemistry University Syiah Kuala Banda Aceh. This study used a Completely Randomized Design Plan (RAL) with three replications. The treatment consisted of dosage of Guano fertilizer 4 levels (0 kg / ha, 5 tons / ha, 10 tons / ha and 15 tons / ha and Biochar 3 levels (0 tons / ha, 5 tons / ha and 10 tons / ha). was done on plant height, number of tiller, dry weight, weight of grain per plant, weight of 1000 grain, empty grain weight and nutrient uptake of N, P and K. The dosage of Guano (G) fertilizer had a very significant effect on plant height and number of tillers aged 15 HST, significant effect on plant height of 60 HST and significant effect on plant height age 30 and 45 HST, number of tillers 30, 45 and 60 HST and weight of grain per plant Biochar dose very significant effect on plant height and number of tillers aged 15 HST, significantly affected the age of 60 HST and had no significant effect on plant height aged 30 and 45 HST, number of tillers 30, 45 and 60 HST and weight of grain per plant There was a significant interaction between the dosage of Guano and Biochar fertilizer on the number of tillers 60 HST.

Keywords: guano, biochar, nutrient uptake

PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk anorganik (kimia) secara terus menerus dan cenderung dalam jumlah yang berlebihan, mengakibatkan bahan-bahan kimia pada pupuk kimia tersebar dan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Udiyani dan Setiawan, 2003). Pupuk organik kotoran kelelawar (Guano) dapat menjadi alternatif pengganti pupuk anorganik. Guano memiliki tingkat nitrogen terbesar setelah kotoran merpati. Namun menduduki urutan pertama dalam kadar unsur fosfat, dan menduduki urutan tiga

terbesar bersama kotoran sapi perah dalam kadar kalium (Prasetyo, 2006). Berdasarkan hasil uji analisis, diketahui bahwa kotoran kelelawar, mengandung Nitrogen 8,32%, Fosfor 2,06%, Kalium 0,54%, C-organik 21,94%, rasio C/N 3 dan bahan organik 37,95%. Kandungan Nitrogen, C-organik, dan kadar P dalam kotoran kelelawar termasuk dalam kategori sangat tinggi. Kadar K sedang dan rasio C/N yang sangat rendah.

Endrizal dan Yulistia (2000) mengemukakan dengan pemberian 300 kg/ha pupuk guano yang diikuti dengan 50

kg Urea, 50 kg TSP dan 50 kg KCl memberikan produksi padi sawah 5,25 ton/ha. Produksi ini sama dengan produksi hasil pada pemberian 150 kg Urea, 100 kg TSP dan 50 kg KCl yang merupakan hasil tertinggi.

Dalam budidaya pertanian, peningkatan kandungan karbon di dalam tanah melalui penanaman tanaman penutup tanah, penggunaan mulsa, pemberian kompos atau pupuk kandang sering kali berhasil memperbaiki produktivitas tanah, memasok hara ke tanaman, mempercepat siklus nutrisi melalui biomassa mikroba, dan menahan pupuk mineral yang diberikan ke tanah. Namun, keuntungan pembenahan tanah seperti ini bersifat jangka pendek, terutama di daerah tropis seperti Indonesia, karena cepatnya proses dekomposisi bahan organik. Proses pembusukan dan mineralisasi bahan organik menjadi CO₂ dan gas rumah kaca lainnya seperti metana hanya berlangsung dalam beberapa musim tanam sehingga perlu penambahan bahan organik ke tanah diperlukan setiap tahun untuk mempertahankan kesuburan tanah.

Selain penggunaan pupuk organik juga perlu diimbangi dengan penggunaan biochar, karena biochar dapat berfungsi untuk menambahkan unsur hara dalam tanah. Menurut Gani (2009) Biochar merupakan arang hayati yang berasal dari pembakaran sekam padi tidak sempurna

yang selama ini merupakan limbah pertanian yang dapat menyuburkan tanah dan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk pengelolaan tanah.

Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk guano dan biochar terhadap produksi dan serapan hara N, P dan K tanaman padi.
- Untuk mengetahui interaksi antara pupuk guano dan biochar terhadap produksi dan serapan hara N, P dan K tanaman padi.

Hipotesis

- Dosis pupuk Guano dan Biochar berpengaruh nyata terhadap produksi dan serapan hara N, P dan K tanaman padi.
- Terdapat interaksi yang nyata dosis pupuk Guano dan Biochar terhadap produksi dan serapan hara N, P dan K tanaman padi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dimulai pada tanggal 1 April sampai dengan 30 September 2017 di Laboratorium Rumah Kasa Fakultas Pertanian Universitas Abulyatama. Analisis tanah awal, akhir dan serapan hara N, P dan K dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah padi varietas Inpari 30 yang diperoleh dari BPTP Aceh, pupuk Guano dari Kecamatan Laweung Kabupaten Pidie, biochar, pupuk NPK Phonska (15-15-15), timba, tanah, paranet, kertas label sedangkan alat yang digunakan yaitu cangkul, timbangan analitik, meteran.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah pemberian pupuk guano dan faktor kedua biochar. Pemberian guano terdiri dari empat taraf yang berbeda-beda yaitu 0 ton/ha (G_0), 5 ton/ha (G_1), 10 ton/ha (G_2), 10 ton/ha (G_2) sedangkan biochar tiga taraf : 0 ton/ha (B_0), 5 ton/ha (B_1), 10 ton/ha (B_2).

Pelaksanaan Penelitian

- Pengecambahan Benih

Benih dikecambahkan dalam Petridis yang sudah diisi dengan tiga lembar kertas buram yang sudah dibasahi. Benih padi yang sudah disiapkan diletakkan diatas kertas buram yang sudah dibasahi kemudian dibiarkan selama 5 hari.

- Persiapan Media Tanam

Media tanah yang masih berupa bongkahan dihancurkan dan dipisahkan dari kerikil, rumput dan benda asing lainnya. Setelah hancur tanah diayak menggunakan ayakan dengan ukuran 12 mesh. Kemudian

masing-masing ember yang telah disiapkan diisi dengan media tanah sebanyak 10 kg. Kemudian media tanah dicampurkan dengan air dan dibiarkan selama 3 minggu sampai tanah dalam kondisi macak-macak.

- Penanaman

Penanaman ke dalam media tanam dilakukan dengan menggunakan pinset pada tiap posisi tanam benih, ditanam empat benih yang telah dikecambahkan dengan jarak antar benih 14 cm dan jarak dengan pinggir ember 7 cm. tiap lubang ditanami dengan satu benih padi yang telah dikecambahkan selama 5 hari (diipilih benih yang sudah tumbuh baik). Setelah 1 minggu yang dipertahankan hanya 2 tanaman yang tumbuh paling baik. Pengamatan dilakukan pada kedua tanaman tersebut.

- Pemupukan

Pemupukan Urea dilakukan sesuai dengan perlakuan penelitian. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 tahap yaitu $\frac{1}{2}$ bagian pada saat tanam, $\frac{1}{2}$ bagian umur 30 HST.

- Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan 3 kali sehari, penyiangan dilakukan tiap satu minggu sekali dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pemberian Furadan saat tanam 0,5 g/ember dan penyemprotan insektisida yaitu Dharmasan

sebanyak 2 ml/l air dengan melihat kondisi tanaman sejak mulai tanam hingga pengamatan terakhir.

Pengamatan

- Pertumbuhan

Tinggi tanaman dan jumlah anakan umur 15, 30, 45 dan 60 hst,

- Produksi

Berat berangkasan kering, berat 1000 butir, berat gabah/tanaman dan berat gabah hampa

- Serapan N, P dan K

Analisis Data

Semua data dianalisis dengan uji F, apabila uji F menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada level 5%. Untuk membedakan rata-rata antar perlakuan pupuk N digunakan rumus sebagai berikut :

$$BNT_{0,05} = t_{0,05} (db_g) \frac{\sqrt{2xKT_g}}{r}$$

Keterangan :

db_g = derajat bebas galat

KT_g = Kuadrat tengah galat

r = Ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah

Rendahnya C-organik dan N-total dalam tanah tersebut menyebabkan rendahnya ketersediaan N bagi tanaman. Bahan organik merupakan salah satu sumber N dalam tanah (Wahyudi, 2009). Rendahnya C-organik mencerminkan rendahnya bahan organik,

sehingga dengan demikian tanaman yang ditanam pada tanah tersebut akan mengalami kekurangan/defisiensi N yang pada gilirannya akan menghambat tumbuh kembangnya tanaman (Hasanudin, 2003). Hasil analisis awal tanah penelitian dapat dilihat pada Tabel 3. Secara umum dapat disimpulkan bahwa tanah di yang digunakan dalam penelitian ini tergolong status hara tanahnya rendah dengan faktor pembatas K₂O dan C-organik, N, P, K, Na dan kejenuhan basa dalam kondisi rendah. Dengan demikian, penambahan pupuk organik diharapkan dapat memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan serapan hara pada tanaman padi.

Tabel 1. Hasil analisis tanah awal

Jenis Analisis	Metode analisis	Nilai Penetapan	Kriteria *
Faksi	Pipet		Lempung Liat Berdebu
• Pasir (%)	hydrometer	30	
• Debu (%)		41	
• Liat (%)		29	
pH	Elektrometer		
• H ₂ O		6,20	Netral
• KCl		5,46	Agak asam
C Organik (%)	Walkley & Black	1,24	Rendah
N Total	Kjeldahl	0,21	Sangat rendah
P Tersedia (ppm)	Bray II	10,25	Rendah
K (me/100g)	NH ₄ OAc pH 7	0,54	Rendah
Na (me/100g)	NH ₄ OAc pH 7	0,16	Rendah
Ca (me/100g)	NH ₄ OAc pH 7	10,90	Sedang
Mg (me/100g)	NH ₄ OAc pH 7	0,41	Tinggi
H (me/100g)	KCl pH 7	0,16	Sedang
Al (me/100g)	KCl pH 7	Tidak terukur	Tidak terukur
KTK (me/100g)	NH ₄ OAc pH 7	38,40	Tinggi
KB (%)	NH ₄ OAc pH 7	31,28	Rendah
DHL (mS/cm)	EC meter	0,22	Sangat rendah

*) Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah. 1995.

Karakteristik Pupuk Guano dan Biochar

Hasil analisis sampel pupuk guano dan Biochar yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada

Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan bahwa tingkat kandungan unsur hara tergolong tinggi terutama pupuk guano. Hal ini terlihat dari hasil analisis sifat kimia tanah yang diuji yaitu kandungan, N-total, C-organik dan fosfor sedangkan biochar hanya C-Organik yang sangat tinggi.

Tabel 4. Hasil analisis hara pupuk Guano dan Biochar

Jenis Analisis	Sat	Kadar unsur		Kriteria*	
		Guano	Biochar	Guano	Biochar
pH		5,72	6,52	Agak asam	Agak asam
N – Total	%	2,09	0,45	Sangat tinggi	Sedang
C - Organik	%	12,74	7,89	Sangat tinggi	Sangat tinggi
P ₂ O ₅ total	%	18,33	0,32	Sangat tinggi	Sangat rendah
K ₂ O Total	%	0,54	0,57	Sedang	Sedang

*) Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah 1995

Pengaruh Pupuk Guano

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk Guano (G) berpengaruh sangat nyata terhadap berat berangkas kering dan berat 1000 butir biji, berpengaruh tidak nyata terhadap berat gabah hampa dan berat gabah per tanaman. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara dosis pupuk Guano dan Biochar.

Produksi Tanaman

Indikator produksi tanaman padi yang diamati pada penelitian ini adalah berat berangkas kering (g), berat gabah per tanaman (g), berat gabah 1000 butir per tanaman (g) dan berat gabah hampa per tanaman (g).

Berat Berangkas Kering

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk Guano (G) berpengaruh sangat nyata terhadap berat berangkas kering. Rata-rata berat berangkas akibat pengaruh dosis pupuk Guano disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat berangkas kering akibat pengaruh dosis pupuk Guano.

Kmp onen hasil	Dosis Pupuk Guano (ton/ha)				BNT 0,05
	0	5	10	15	
g....				
BBK	59,0 lab	61,02 b	51,32 a	64,75 b	8,05

Keterangan : Angka pada baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa berat berangkas kering terberat dijumpai pada dosis 15 ton/ha yang berbeda nyata dengan 10 ton/ha namun berbeda tidak nyata dengan dosis 0 dan 5 ton/ha. Pupuk guano telah terbukti dapat meningkatkan produksi tanaman. Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Irwan (2006) bahwa perlakuan pupuk dasar dan pupuk organik Guano berpengaruh lebih baik dibandingkan dengan pupuk dasar saja tanpa pupuk Guano terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan hasil tanaman kedelai yang ditumpangsarikan dengan sorgum.

Berat Gabah Per Tanaman

Hasil analisis ragam (Lampiran 20) menunjukkan bahwa dosis pupuk Guano (G) tidak berpengaruh nyata terhadap berat gabah per tanaman. Rata-rata berat gabah per tanaman

akibat pengaruh dosis pupuk Guano disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata berat gabah per tanaman akibat pengaruh dosis pupuk Guano.

Komponen hasil	Dosis Pupuk Guano (ton/ha)				BNT _{0,05}
	0	5	10	15	
Berat gabah/tan	26,56	33,00	29,67	31,22	-

Tabel 8 menunjukkan bahwa berat gabah per tanaman tidak menunjukkan perbedaan nyata pada semua perlakuan. Secara umum berat gabah per tanaman terberat dijumpai pada dosis 5 ton/ha. Pupuk guano telah terbukti dapat meningkatkan produksi tanaman. Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Irwan (2006) bahwa perlakuan pupuk dasar dan pupuk organik Guano berpengaruh lebih baik dibandingkan dengan pupuk dasar saja tanpa pupuk Guano terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan hasil tanaman kedelai yang ditumpangsarikan dengan sorgum.

Berat gabah 1000 butir

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk Guano (G) berpengaruh sangat nyata terhadap berat gabah 1000 butir. Rata-rata berat gabah 1000 butir akibat pengaruh dosis pupuk Guano disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata berat gabah 1000 butir akibat pengaruh dosis pupuk Guano.

Komponen hasil	Dosis Pupuk Guano (ton/ha)				BNT _{0,05}
	0	5	10	15	
Berat gabah 1000 butir	24,89a	26,44b	26,11a _b	28,11c	1,30

Keterangan : Angka pada baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa berat gabah 1000 butir terberat dijumpai pada dosis 15 ton/ha yang berbeda nyata dengan dosis 0 dan 5 ton/ha namun berbeda tidak nyata dengan dosis 10 ton/ha. Pupuk guano telah terbukti dapat meningkatkan produksi tanaman. Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Irwan (2006) bahwa perlakuan pupuk dasar dan pupuk organik Guano berpengaruh lebih baik dibandingkan dengan pupuk dasar saja tanpa pupuk Guano terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan hasil tanaman kedelai yang ditumpangsarikan dengan sorgum.

Berat Gabah Hampa

Hasil analisis ragam (Lampiran 24) menunjukkan bahwa dosis pupuk Guano (G) tidak berpengaruh nyata terhadap berat gabah hampa. Rata-rata berat gabah hampa akibat pengaruh dosis pupuk Guano disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata berat gabah hampa akibat pengaruh dosis pupuk Guano.

KH	Dosis Pupuk Guano (ton/ha)				BNT _{0,05}
	0	5	10	15	
g.....				
BGH	3,02	3,02	3,26	3,61	-

Tabel 10 menunjukkan bahwa berat gabah hampa per tanaman tidak menunjukkan perbedaan nyata pada semua perlakuan. Secara umum berat gabah per tanaman terberat dijumpai pada dosis 15 ton/ha. Pupuk guano telah terbukti dapat meningkatkan produksi tanaman. Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Irwan (2006) bahwa perlakuan pupuk dasar dan pupuk organik Guano berpengaruh lebih baik dibandingkan dengan pupuk dasar saja tanpa pupuk Guano terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan hasil tanaman kedelai yang ditumpangsarikan dengan sorgum.

Serapan Hara

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk Nitrogen (N) berpengaruh tidak nyata terhadap serapan nitrogen. Rata-rata serapan nitrogen akibat pengaruh dosis pupuk Nitrogen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata serapan hara N akibat pengaruh dosis pupuk Nitrogen.

Dosis Pupuk N (g/pot)	Serapan Hara N (%)	BNJ _{0,05}
0	0,41	
1.5	0,48	-
3.0	0,46	

Tabel 4 menunjukkan bahwa serapan hara nitrogen tidak dipengaruhi oleh dosis pupuk Nitrogen yang diberikan.

Pengaruh Biochar

- Berat Berangkas Kering

Hasil analisis ragam (Lampiran 18) menunjukkan bahwa dosis Biochar (B) tidak berpengaruh nyata terhadap berat berangkas kering. Rata-rata berat berangkas kering akibat pengaruh dosis Biochar disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rata-rata berat berangkas kering akibat pengaruh dosis pupuk Biochar.

KH	Dosis Biochar (ton/ha)			BNT _{0,05}
	0	5	10	
g.....			
BB K	60,83	55,49	60,75	-

Tabel 13 menunjukkan rata-rata berat gabah per tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada semua perlakuan. Secara umum berat gabah terberat dijumpai pada dosis 0 ton/ha. Hal ini diduga pemberian biochar belum mampu mengoptimalkan peningkatan berat gabah per tanaman pada semua dosis yang diberikan.

Berat gabah per tanaman

Hasil analisis ragam (Lampiran 20) menunjukkan bahwa dosis Biochar (B) tidak berpengaruh nyata terhadap berat gabah per tanaman. Rata-rata berat gabah

per tanaman akibat pengaruh dosis Biochar disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Rata-rata berat gabah per tanaman akibat pengaruh dosis pupuk Biochar.

KH	Dosis Biochar (ton/ha)			BN T _{0,05}
	0	5	10	
g.....			
BGT	30,08	29,58	30,67	

Tabel 14 menunjukkan rata-rata berat gabah per tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada semua perlakuan. Secara umum berat gabah terberat dijumpai pada dosis 10 ton/ha. Hal ini diduga pemberian biochar belum mampu mengoptimalkan peningkatan berat gabah per tanaman pada semua dosis yang diberikan.

Berat gabah 1000 butir

Hasil analisis ragam (Lampiran 22) menunjukkan bahwa dosis Biochar (B) tidak berpengaruh nyata terhadap berat gabah 1000 butir. Rata-rata berat gabah 1000 butir akibat pengaruh dosis Biochar disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rata-rata berat gabah 1000 butir akibat pengaruh dosis pupuk Biochar.

Komponen hasil	Dosis Biochar (ton/ha)			BN T _{0,05}
	0	5	10	
g.....			
BG 1000 butir	26,25	26,42	26,50	-

Tabel 15 menunjukkan rata-rata berat gabah per tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan

pada semua perlakuan. Secara umum berat gabah 1000 butir terberat dijumpai pada dosis 10 ton/ha. Hal ini diduga pemberian biochar belum mampu mengoptimalkan peningkatan berat gabah per tanaman pada semua dosis yang diberikan.

Berat gabah hampa

Hasil analisis ragam (Lampiran 24) menunjukkan bahwa dosis Biochar (B) tidak berpengaruh nyata terhadap berat gabah hampa. Rata-rata berat gabah hampa akibat pengaruh dosis Biochar disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Rata-rata berat gabah hampa akibat pengaruh dosis pupuk Biochar.

Komponen hasil	Dosis Biochar (ton/ha)			BNT _{0,05}
	0	5	10	
g.....			
BGH	3,52	3,08	3,08	-

Tabel 16 menunjukkan rata-rata berat gabah per tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada semua perlakuan. Secara umum berat gabah terberat dijumpai pada dosis 0 ton/ha. Hal ini diduga pemberian biochar belum mampu mengoptimalkan peningkatan berat gabah per tanaman pada semua dosis yang diberikan.

Pengaruh Interaksi

Tidak terdapat interaksi yang nyata antara dosis pupuk guano dan biochar terhadap semua peubah yang diamati.

Kesimpulan

- Dosis pupuk Guano (G) berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan umur 15 HST, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 60 HST dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 dan 45 HST, jumlah anakan umur 30, 45 dan 60 HST dan berat gabah per tanaman.
- Dosis biochar berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan umur 15 HST, berpengaruh nyata terhadap umur 60 HST dan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 dan 45 HST, jumlah anakan umur 30, 45 dan 60 HST dan berat gabah per tanaman.
- Terdapat interaksi yang nyata antara dosis pupuk Guano dan Biochar terhadap jumlah anakan umur 60 HST.
- 7.2. Saran
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pupuk guano dan biochar terhadap tanaman yang lain.
- Ke depan kami berharap agar dana penelitian lebih awal dicairkan karena untuk memudahkan pelaksanaan penelitian sehingga kegiatan penelitian berjalan lancar.
- Tidak terdapat interaksi yang nyata antara dosis pupuk Nitrogen dan varietas terhadap peubah tinggi tanaman dan jumlah anakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daradjat, A. A., U. Susanto, B. Suprihatno, 2003. Perkembangan Pemuliaan Padi Sawah di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 22 (3).
- Darliah. 2001. Variabilitas genetik, heritabilitas dan penampilan fenotipik 18 klon mawar di Cipanas. *J. hortikultura* 11(3): 148-15.
- Hardjowigeno, S. 2001. Ilmu tanah. Akademi Presindo. Jakarta
- Limbongan, Y.L., B.S. Purwoko. Trikoesoemaningtyas & H. Aswidinnors. 2009. Respon genotipe padi sawah terhadap pemupukan nitrogen di dataran tinggi. *Agron. J. Vol.* 37 (3). 175-182.
- Silalahi, F., Y. Saragih, A. Marpaung, R. Hutabarat, Karsina dan S. R. Purba. 2006. Laporan Akhir Uji Pemupukan NPK pada Tanaman Buah. Balai Penelitian Buah Kebun Percobaan Tanaman Buah (KPTB), Brastagi. Medan.
- Salisbury, F.B and C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB Press. Bandung.
- Sidauruk dan R.S. Hartaty, 2010. Tanggapan Pertumbuhan dan Produksi Padi Lokal Samosir terhadap Proporsi dan Waktu Pemangkasan. *Jurnal Universitas Sumatera Utara*. Medan.
- Taiz, L and Zeiger. 2002. *Plant Physiology*. Massachusetts: Sinauer Associates Inc. Publisher.