

## **Budidaya Pakchoy (*Brassica rapa* L.) di Lahan Tailing Pasir Bekas Penambangan Timah dengan Amelioran Pupuk Organik dan Pupuk NPK**

*Pakchoy (Brassica rapa L.) Cultivation in Sandy Tailings of Tin Post-Mining Site with  
Organic Manure and NPK Fertilizer Ameliorant*

**I. Inonu** <sup>\*)1</sup>, **N. S. Khodijah**<sup>1</sup> dan **A. Supriadi**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka  
Belitung. Desa Balunujuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka 33111

Telp: +62717422145

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: [ismedinonu@yahoo.co.id](mailto:ismedinonu@yahoo.co.id)

### **ABSTRACT**

The objectives of this research are to study of the feasibility of using the sandy tailings for pakchoy (*Brassica rapa* L.) cultivation, to study the effect of organic manure and NPK fertilizer ameliorants to growth and yield of pakchoy and to get the optimum dosage of the organic manure and NPK fertilizer for pakchoy cultivation in sandy tailings of tin post-mining. This research was conducted in sandy tailings site which has been 27<sup>th</sup> years old after mining in Pemali Village Bangka District on May 2013 to July 2013. This research used factorial randomized completely block design with two factors and three replications. The first factor is organic manure dosage (15; 30; 45 ton/ha) and the second one is NPK fertilizer dosage (200; 250; 300 kg/ha). The results that the sandy tailings of tin post-mining is feasible to pakchoy cultivation. Organic manure dosage affected the growth and production of pakchoy and dosage of 30 ton/ha of organic fertilizer give the best growth and yield responses. There was no significant effect of NPK dosage to growth and yield of pakchoy. There was no significantly interaction effect of organic manure and NPK factors to growth and yield of pakchoy.

Keywords: NPK fertilizer, organic manure, pakchoy (*Brassica rapa* L.), sandy tailing

### **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan mempelajari kelayakan pemanfaatan lahan *tailing* pasir untuk budidaya pakchoy, pengaruh amelioran pupuk organik dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi pakchoy di lahan *tailing* pasir bekas penambangan timah serta memperoleh dosis pupuk organik dan NPK yang tepat untuk budidaya pakchoy di lahan *tailing* bekas penambangan timah. Penelitian dilaksanakan di lahan *tailing* pasir yang berumur 27 tahun di Desa Pemali Kecamatan Pemali Kabupaten Bangka pada bulan Mei sampai Juli 2013. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan perlakuan dosis pupuk organik (15; 30; 45 ton/ha) dan dosis pupuk NPK (200; 250; 300 kg/ha) dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan lahan *tailing* pasir bekas penambangan timah dapat dimanfaatkan untuk budidaya pakchoy. Dosis pupuk organik mempengaruhi pertumbuhan dan produksi pakchoy dan respon pertumbuhan dan produksi pakchoy yang terbaik diperoleh pada dosis pupuk organik 30 ton/ha. Dosis pupuk NPK tidak mempengaruhi secara nyata pertumbuhan dan produksi pakchoy dan tidak terdapat interaksi yang nyata antara dosis pupuk organik dan pupuk NPK.

Kata kunci: Pakchoy (*Brassica rapa* L.), pupuk organik, pupuk NPK, *tailing* pasir

### **PENDAHULUAN**

Pulau Bangka merupakan pulau penghasil timah terbesar di Indonesia.

Aktivitas penambangan timah di darat menghasilkan lahan bekas tambang yang didominasi oleh *tailing*, *overburden* dan

lubang bekas galian (*kolong*). Sebagian besar *tailing* timah (80-90%) merupakan *tailing* pasir (*sand tailing*) sisanya merupakan *tailing* lumpur (*slime tailing*) (Ang dan Ho 2002).

Lahan *tailing* pasir didominasi oleh fraksi pasir yang sangat tinggi yakni 90,94% (Inonu 2010). Lahan seperti ini sulit dimanfaatkan untuk budidaya tanaman karena kondisi lahan yang tergolong suboptimal. Meskipun demikian, mengingat luasannya yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas penambangan, maka lahan tersebut harus diupayakan untuk dimanfaatkan sebagai lahan budidaya. Salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan pemilihan jenis tanaman yang bernilai ekonomis tinggi untuk mengimbangi tingginya biaya produksi karena besarnya masukan misalnya pupuk organik dan pupuk anorganik. Pakchoy merupakan salah satu jenis sayuran daun kelompok kubis-kubisan yang bernilai ekonomis tinggi. Harga jual sawi pakchoy lebih mahal daripada jenis sawi lainnya. Di samping itu, umur panen sawi pakchoy relatif pendek yakni 40-50 hari setelah tanam dan hasilnya memberikan keuntungan yang memadai.

Usaha memperbaiki sifat fisik dan kimia lahan *tailing* pasir bekas tambang timah melalui ameliorasi dengan pupuk organik dan pupuk anorganik. Inonu (2011) menyatakan bahwa ameliorasi *tailing* pasir dengan *top soil* dan bahan organik dapat memperbaiki karakteristik *tailing* pasir untuk meningkatkan keberhasilan tumbuh tanaman. Menurut Musri (2005), pemberian dosis pupuk kandang kotoran ayam 15 ton/ha memberikan hasil yang terbaik pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) pada media *tailing* pasir.

Ameriorasi dengan pupuk majemuk anorganik NPK untuk mencukupi kebutuhan hara N, P dan K pada *tailing* pasir yang sangat rendah. Penelitian Syukur dan Arsono (2008) pada lahan pasir pantai menunjukkan pupuk NPK meningkatkan kesuburan kimia tanah secara nyata dan memperoleh dosis 300 kg/ha sebagai dosis

terbaik. Dosis pupuk majemuk NPK 200 kg/ha memberikan hasil terbaik terhadap hasil caysim (Saribun 2008).

Aplikasi pupuk organik dan anorganik dengan dosis yang tepat menghasilkan efektivitas dan efisiensi pemupukan dalam teknik budidaya dan dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal. Pertumbuhan dan produksi pakchoy di lahan *tailing* pasir belum pernah diteliti. Demikian juga dosis pupuk organik dan pupuk NPK yang tepat untuk budidaya pakchoy di lahan *tailing* pasir belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan mempelajari kelayakan pemanfaatan lahan *tailing* pasir untuk budidaya pakchoy, pengaruh amelioran pupuk organik dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi pakchoy di lahan *tailing* pasir bekas penambangan timah serta memperoleh dosis pupuk organik dan NPK yang tepat untuk budidaya pakchoy di lahan *tailing* bekas penambangan timah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan *tailing* pasir yang berumur 27 tahun di Desa Pemali Kecamatan Pemali Kabupaten Bangka. Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai bulan Juli 2013. Bahan yang digunakan, yaitu benih *pakchoy* varietas *Green*, pupuk organik kotoran ayam, insektisida Furadan, pupuk NPK dan mulsa alang-alang. Alat-alat yang digunakan, yaitu meteran, klorofilmeter, timbangan digital, oven listrik dan kertas milimeter blok.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dua faktor dan tiga ulangan. Faktor perlakuan pertama yaitu dosis pupuk organik (pupuk kotoran ayam) yang terdiri atas tiga taraf perlakuan, yaitu 15, 30 dan 45 ton/ha. Faktor perlakuan kedua berupa dosis pupuk NPK dengan tiga taraf perlakuan, yaitu 200, 250, dan 300 kg/ha.

Benih pakchoy terlebih dahulu disemaikan pada media semai yang dibuat dari campuran pupuk kandang, *top soil* dan pasir (1:1:1, v/v). Persemaian dilakukan selama 21 hari sampai bibit memiliki 3 daun.

Pada lahan *tailing* pasir dibuat petak percobaan dengan ukuran 60 cm x 160 cm sebanyak 27 petak. Lahan diolah dengan cangkul sedalam 20 cm. Selanjutnya lubang tanam dibuat dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Pada setiap lubang tanam diaplikasikan pupuk kandang kotoran ayam dengan dosis sesuai dengan taraf percobaan. Lahan dibiarkan selama 14 hari sebelum ditanam.

Bibit pakchoy ditanam pada lubang tanam. Setiap lubang tanam ditanami satu bibit sehingga setiap petak percobaan terdapat 16 tanaman pakchoy. Setelah tiga hari penanaman, bibit dipupuk NPK dengan dosis setengah dari dosis perlakuan pupuk (100; 125; 150 kg/ha).

Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan tahap kedua pada 14 hari setelah tanam, penyiraman, penyulaman tanaman yang mati, penyiangan, pemberian mulsa alang-alang dan pengendalian hama serta penyakit. Pakchoy dipanen pada umur 32 hst. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong pangkal batangnya menggunakan pisau.

Peubah pertumbuhan tanaman berupa tinggi tanaman dan jumlah daun pada 14, 21 dan 28 hari setelah tanam serta panjang akar, berat kering tajuk dan berat kering akar pada saat panen. Selain itu, diamati luas daun dan jumlah klorofil daun yang telah dipanen. Peubah produksi tanaman berupa berat basah per tanaman dan berat basah per petak.

Data hasil pengamatan setiap peubah dianalisis dengan menggunakan analisis varian (Anova) pada taraf kepercayaan 95% dan uji rerata menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT)  $\alpha = 5\%$ . Pengolahan data menggunakan software SAS.

## HASIL

### Pengaruh Dosis Pupuk Organik

Hasil analisis varian pengaruh dosis pupuk organik, dosis pupuk NPK dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pakchoy di lahan *tailing* pasir disajikan pada Tabel 1. Dosis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati. Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap hampir semua peubah kecuali panjang akar. Tidak diperoleh interaksi

yang nyata antara perlakuan dosis pupuk organik dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi pakchoy.

### Pengaruh Dosis Pupuk Organik

Peubah pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat sejalan dengan meningkatnya dosis pupuk organik yang diberikan. Hasil uji BNT 5% (Tabel 2) diperoleh bahwa pada peubah tinggi tanaman, jumlah klorofil, luas daun dan bobot kering akar menunjukkan pemberian dosis pupuk organik 45 ton/ha memiliki nilai peubah tertinggi dan berbeda nyata dengan dosis 30 ton/ha dan dosis 15 ton/ha.

Pada peubah jumlah daun, panjang akar, bobot kering tajuk, produksi pertanaman dan produksi tanaman per petak menunjukkan bahwa dosis pupuk organik 45 ton/ha menghasilkan peubah tertinggi dan berbeda nyata dengan dosis 15 ton/ha, tetapi berbeda tidak nyata dengan dosis 30 ton/ha.

### Pengaruh Dosis Pupuk NPK

Pada peubah pertumbuhan, perlakuan dosis pupuk NPK 250 kg/ha menghasilkan peubah tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering tajuk. Pada peubah panjang akar, dosis 200 kg tertinggi dan berbeda tidak nyata dengan dosis 250 kg/ha, tetapi berbeda nyata dengan dosis 300 kg/ha. Pada peubah produksi tanaman, dosis pupuk NPK 300 ton/ha menghasilkan produksi yang lebih baik dibandingkan dosis yang lebih rendah (Tabel 3).

### Pengaruh Interaksi

Secara umum, terdapat kecenderungan bahwa pada dosis pupuk NPK yang sama, nilai peubah pertumbuhan pakchoy di *tailing* pasir akan meningkat dengan semakin tingginya dosis pupuk organik. Hal tersebut terlihat konsisten pada semua peubah pertumbuhan, nilai rerata peubah pada perlakuan 45 ton/ha pupuk organik selalu lebih tinggi dibandingkan pada 15 dan 20 ton/ha pupuk NPK, tetapi pada taraf dosis pupuk organik yang sama, perubahan nilai rerata setiap peubah tidak konsisten pada tiga dosis NPK yang dicobakan

sehingga tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk organik dan pupuk NPK (Tabel 4).

Tabel 1. Hasil analisis varian pengaruh dosis pupuk organik, dosis pupuk NPK dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pakchoy di lahan *tailing* pasir

Peubah	Dosis pupuk organik		Dosis pupuk NPK		Interaksi		KK (%)
	F hitung	Pr>f	F hitung	Pr>f	F hitung	Pr>f	
Tinggi tanaman (cm)	16,47*	0,0001	0,38 <sup>tn</sup>	0,6873	0,86 <sup>tn</sup>	0,6143	5,87
Jumlah daun (helai)	10,98*	0,0008	0,64 <sup>tn</sup>	0,5373	1,48 <sup>tn</sup>	0,2492	6,17
Panjang akar (cm)	10,76 *	0,0008	3,65*	0,0466	0,44 <sup>tn</sup>	0,7781	6,90
Jumlah klorofil (cc/L)	10,72*	0,0009	0,73 <sup>tn</sup>	0,4950	2,20 <sup>tn</sup>	0,1097	10,07
Luas daun (mm)	5,31*	0,0154	0,19 <sup>tn</sup>	0,8275	0,44 <sup>tn</sup>	0,7805	19,31
Bobot kering tajuk (g)	16,03*	0,0001	0,90 <sup>tn</sup>	0,4257	1,44 <sup>tn</sup>	0,2611	13,26
Bobot kering akar (g)	23,70*	0,0001	0,38 <sup>tn</sup>	0,6879	1,04 <sup>tn</sup>	0,4154	12,51
Nisbah tajuk akar (g)	4,88*	0,0202	4,18*	0,0323	4,62 <sup>tn</sup>	0,0097	9,87
Produksi pertanaman (g)	5,55*	0,0132	0,16 <sup>tn</sup>	0,8547	0,41 <sup>tn</sup>	0,7797	21,05
Produksi tanaman (kg)	4,95 *	0,0194	0,67 <sup>tn</sup>	0,5264	1,08 <sup>tn</sup>	0,3978	15,35

Keterangan: \* = berarti berpengaruh nyata pada uji F taraf kepercayaan 95%; KK = koefisien keragaman

Tabel 2. Rerata peubah pertumbuhan dan produksi pakchoy pada tiga taraf perlakuan dosis pupuk organik dan hasil uji BNT pada taraf uji 5%

Peubah	Dosis (ton/ha)		
	15	30	45
Tinggi tanaman (cm)	19,03c	20,58b	22,30a
Jumlah daun (helai)	15,16b	16,67a	17,35a
Panjang akar (cm)	24,24b	26,71a	28,17a
Jumlah klorofil (cc/L)	20,02b	21,38b	24,73a
Luas daun (mm)	286,98b	344,65ab	387,37a
Bobot kering tajuk	8,38b	11,00a	11,94a
Bobot kering akar (g)	1,27c	1,60b	1,92a
Produksi pertanaman	116,70b	147,91a	162,87a
Produksi tanaman per petak (kg per petak)	1,70b	2,06a	2.10a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Tabel 3. Rerata nilai peubah pertumbuhan dan produksi pakchoy pada tiga dosis pupuk NPK dan hasil uji BNT

Peubah	Dosis pupuk NPK (kg/ha)		
	200	250	300
Tinggi tanaman (cm)	20,36	20,84	20,70
Jumlah daun (helai)	16,09	16,61	16,48
Panjang akar (cm)	27,50a	26,50ab	25,17b
Jumlah klorofil (cc/L)	22,32	21,32	22,50
Luas daun (mm)	343,50	328,78	346,72
Bobot kering tajuk	10,62	10,76	9,94
Bobot kering akar (g)	1,62	1,61	1,55
Produksi pertanaman	141,04	139,45	147,00
Produksi tanaman per petak (kg)	1,86	1,98	2,02

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Tabel 4. Rerata peubah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar dan jumlah klorofil pada interaksi pemberian pupuk organik kotoran ayam dan pupuk NPK

Perlakuan dosis		Rerata peubah						
Pupuk organik (ton/ha)	Pupuk NPK (kg/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Panjang akar (cm)	Jumlah klorofil (cc/L)	Luas daun (mm <sup>2</sup> )	Berat kering tajuk (g)	Berat kering akar (g)
15	200	19,12	14,50	25,02	21,15	302,61	8,37	1,41
	250	18,80	15,50	24,00	19,21	275,61	9,50	1,25
	300	19,16	15,50	23,70	19,70	282,72	7,26	1,16
30	200	19,94	16,61	27,91	19,74	316,11	11,20	1,53
	250	21,52	17,44	26,54	20,57	346,61	11,67	1,51
	300	20,27	15,94	25,68	23,84	371,22	10,12	1,74
45	200	22,01	17,16	29,50	26,58	411,77	12,28	1,94
	250	22,21	16,89	28,89	24,18	364,11	11,10	1,89
	300	22,69	18,00	26,12	23,42	387,22	12,44	1,94

Pada dosis pupuk NPK yang sama, peningkatan dosis pupuk organik cenderung meningkatkan produksi pakchoy per tanaman dan produksi per petak. Demikian juga pada dosis pupuk organik yang sama, produksi pakchoy per tanaman dan per petak pada dosis pupuk NPK 30 kg/ha selalu lebih tinggi dibandingkan pada dosis

20 dan 25 kg/ha. Meskipun tidak terdapat interaksi yang nyata, kombinasi perlakuan dosis pupuk organik dan NPK tertinggi (45 ton/ha pupuk organik dan 30 kg/ha pupuk NPK) menghasilkan produksi pakchoy per tanaman dan produksi per petak tertinggi, masing-masing 172,15 g per tanaman dan 2,33 kg per petak (Tabel 5).

Tabel 5. Rerata peubah produksi pertanaman dan produksi tanaman per petak pada interaksi dosis pupuk organik kotoran ayam dan pupuk NPK

Perlakuan dosis		Rerata peubah						
Pupuk organik (ton/ha)	Pupuk NPK (kg/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Panjang akar (cm)	Jumlah klorofil (cc/L)	Luas daun (mm <sup>2</sup> )	Berat kering tajuk (g)	Berat kering akar (g)
15	200	19,12	14,50	25,02	21,15	302,61	8,37	1,41
	250	18,80	15,50	24,00	19,21	275,61	9,50	1,25
	300	19,16	15,50	23,70	19,70	282,72	7,26	1,16
30	200	19,94	16,61	27,91	19,74	316,11	11,20	1,53
	250	21,52	17,44	26,54	20,57	346,61	11,67	1,51
	300	20,27	15,94	25,68	23,84	371,22	10,12	1,74
45	200	22,01	17,16	29,50	26,58	411,77	12,28	1,94
	250	22,21	16,89	28,89	24,18	364,11	11,10	1,89
	300	22,69	18,00	26,12	23,42	387,22	12,44	1,94

## PEMBAHASAN

Pemanfaatan lahan *tailing* pasir yang suboptimal untuk budidaya tanaman pakchoy memerlukan amelioran bahan organik dan pupuk kimiawi untuk memperbaiki kesuburannya sehingga mendekati persyaratan tumbuh dari tanaman tersebut untuk dapat bertumbuh dan berproduksi optimal.

Pemberian dosis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi pakchoy di lahan *tailing* pasir dan dosis pupuk organik 45 ton/ha menghasilkan pertumbuhan dan produksi

pakchoy yang tertinggi. Pemberian pupuk organik dalam jangka pendek dapat meningkatkan kesuburan fisik dan kimiawi *tailing* pasir yang sangat jelek. Hasil penelitian Inonu *et al.* (2010), pemberian amelioran bahan organik dapat memperbaiki sejumlah sifat kimia (pH, C-organik, N total, P tersedia, K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan kapasitas tukar kation) dan sifat fisik (kerapatan isi) *tailing* pasir. Sifat fisik dan kimia yang lebih baik selanjutnya akan meningkatkan kemampuan bertumbuh dan berproduksi tanaman yang dibudidayakan.

Pada penelitian ini, semakin tinggi dosis pupuk organik, semakin baik pula

pertumbuhan dan produksi pakchoy. Respon pertumbuhan dan produksi terbaik diperoleh pada dosis 45 ton/ha pupuk kotoran ayam. Dosis tersebut lebih tinggi dibandingkan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan produksi sawi pada penelitian sebelumnya. Penelitian Nurshanti (2009), dosis pupuk kotoran kambing 10 ton/ha menghasilkan produksi sawi caisim terbaik, sedangkan Zuhry dan Armaini (2009) memperoleh dosis 15 kg/ha pupuk kotoran ayam dan 3 cc/L air pupuk cair menghasilkan pertumbuhan dan produksi sawi tertinggi pada tanah inseptisol. Penelitian Feri *et al.* (2014), pemberian tiga jenis kompos kotoran hewan (ayam, sapi dan kambing) 25 ton/ha menghasilkan pertumbuhan dan produksi pakchoy yang lebih tinggi dibandingkan tanpa kompos di tanah latosol. Dengan demikian kebutuhan pupuk organik pada budidaya di lahan *tailing* pasir bekas penambangan timah lebih tinggi dibandingkan dengan di lahan non tambang yang kesuburan fisik dan kimianya lebih baik.

Pemberian dosis pupuk NPK menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada hampir semua peubah pertumbuhan dan produksi pakchoy. Hal tersebut diduga disebabkan karena interval antar taraf perlakuan dosis NPK yang terlalu dekat (50 kg/ha) sehingga aplikasinya pada setiap lubang tanam hanya berbeda 0,3 g per tanaman. Meskipun demikian, sudah terdapat kecenderungan produksi pakchoy meningkat sejalan dengan peningkatan dosis. Pengaruh nyata yang hanya terdapat pada salah satu faktor (dosis pupuk organik), mengakibatkan tidak diperoleh interaksi yang nyata antara kedua faktor perlakuan untuk mempengaruhi pertumbuhan dan produksi pakchoy. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Sarno (2009) yang memperlihatkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian pupuk kotoran ayam dan NPK pada produksi sawi caisim. Pemberian pupuk kotoran ayam dapat meningkatkan serapan unsur N, P dan K sehingga menurunkan kebutuhan pupuk NPK.

## KESIMPULAN

Dosis pupuk organik (kotoran ayam) mempengaruhi pertumbuhan dan produksi pakchoy di lahan *tailing* pasir. Respon pertumbuhan dan produksi pakchoy yang terbaik diperoleh pada dosis pupuk organik 45 ton/ha. Dosis pupuk NPK tidak mempengaruhi secara nyata pertumbuhan dan produksi pakchoy kecuali peubah panjang akar. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara dosis pupuk organik dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi pakchoy.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ang L, Ho WM. 2002. Afforestation of tin tailings in Malaysia. <http://www.elib.edu.et/openbitstream/123456789/12382/2/1002438.pdf>. [diakses 03 Mei 2010].
- Feri BA, Santoso M, Nugroho A. 2014. Pengaruh jenis kompos kotoran ternak dan waktu penyiangan terhadap produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapasub. chienensis*) organik. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(3):190-197.
- Inonu I, Budianta D, Umar M, Yakup, Wiralaga AYA. 2010. Penggunaan bahan organik lokal untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia *tailing* pasir pasca tambang timah di Pulau Bangka. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia*. Jambi, 24-25 November 2010. Jambi: MKTI. Hal. 315-328.
- Inonu I, Budianta D, Umar M, Yakup, Wiralaga AYA. 2011. Ameliorasi bahan organik pada media *tailing* pasir pasca tambang timah untuk pertumbuhan bibit karet.
- Musri. 2005. Pengaruh pupuk kandang kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus L*) dengan media campuran tanah dan *tailing* pasir [Skripsi]. Sungailiat: STIPER Bangka.

- Nurshanti DF. 2009. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.). *AgronomiS* 1(1):89-98.
- Saribun DS. 2008. Pengaruh pupuk majemuk NPK pada berbagai dosis terhadap pH, P-potensial dan P-tersedia serta hasil caisim (*Brassica juncea*) pada fluventic eutrudepts [Skripsi]. Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Sarno. 2009. Pengaruh kombinasi npk dan pupuk kandang terhadap sifat tanah dan pertumbuhan serta produksi tanaman caisim. *Jurnal Tanah Tropika* 14(3):211-219.
- Syukur A, Harsono ES. 2008. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan NPK terhadap beberapa sifat kimia dan fisika tanah pasir Pantai Samas Bantul. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 8(2):138-145.
- Zuhry E, Armaini. 2009. Aplikasi berbagai pupuk pelengkap cair dan pupuk kandang ayam terhadap peningkatan produksi sawi (*Brassica juncea*). *SAGU* 8(2):22-28.