

Pengaruh Amelioran Pada Lahan Pasca Tambang Timah Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Edamame (*Glycine max L.*)

*Effect of Ameliorant on Post Tin Mine Land on Growth and Development Edamame Soybean (*Glycine max L.*)*

Sitti NurulAini^{*1)}, Ratna Santi¹, Zulkipli Zulkipli¹

¹Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung 33172

^{*}Penulis untuk korespondensi: iinnezaku@gmail.com

Sitasi: Sitti NA, Santi R, Zulkipli Z. 2019. Effect of ameliorant on post tin mine land on growth and development edamame soybean (*Glycine max L.*). In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019, Palembang 4-5 September 2019. pp. 236-245. Palembang: Unsri Press.

ABSTRACT

Edamame soybean (*Glycine max L.*) growth and development on post tin mining land can be improved by adding some ameliorant. The aim of this research is to determine the ameliorant effects on edamame growth and generative development in post tin mining land. This research used experimental method with randomized block design (RBD). The treatment consisted of ameliorant factor, there were without ameliorant as control (A0), palm oil solid (A1), cow manure (A2), rice straw (A3) and goat manure (A4). The research conducted on Desember 2018 until March 2019, located on 17th years post tin mining land at Dwi Makmur Village, Merawang Sub-District, Bangka Induk District, Kepulauan Bangka Belitung Province. The result showed that ameliorant can improved post tin mining land pH. As a vegetative phase, palm oil solid showed the best effect on plant height and leaf number. Adding ameliorant can caused early flowering compared with control treatment. Goat manure had best effect on edamame yield, can be seen on pods number and pods weight. Goat manure addition as ameliorant on post tin mining land can improved edamame growth and generative development.

Keywords: Bangka Belitung Province, cow manure, goat manure, palm oil solid

ABSTRAK

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai edamame (*Glycine max L.*) di lahan pasca tambang timah dapat ditingkatkan melalui penambahan bahan pembenah tanah (ameliorant). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah dengan pemberian berbagai jenis amelioran. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap satu factor, yaitu tanpa perlakuan sebagai control (A0), solid kelapa sawit (A1), pukan sapi (A2), jerami padi (A3) dan pukan kambing (A4). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018-Maret 2019 di lahan pasca tambang timah umur 17 tahun, Desa Dwi Makmur, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka Induk, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Hasil menunjukkan pemberian ameliorant dapat meningkatkan pH media. Pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai edamame terbaik pada perlakuan solid kelapa sawit jika dilihat dari tinggi tanaman dan jumlah daun. Secara keseluruhan, perlakuan ameliorant menyebabkan tanaman edamame berbunga lebih cepat dibandingkan kontrol. Hasil tanaman terbaik diperoleh pada perlakuan kotoran kambing dilihat dari peubah jumlah dan bobot polong. Pemberian kotoran kambing sebagai bahan pembenah tanah di lahan pasca tambang timah dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman kedelai edamame.

Kata kunci: Provinsi Bangka Belitung, pukan kambing, pukan sapi, solid kelapa sawit

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kedelai edamame merupakan salah satu sumber protein nabati yang banyak disukai masyarakat. Edamame memiliki biji yang lebih besar, rasa lebih manis, dan tekstur yang lembut dibandingkan dengan biji kedelai biasa (Tjahyani *et al.* 2015). Edamame diolah dalam bentuk olahan makanan seperti tahu, tempe, tauco, dan susu kedelai, atau dalam bentuk segar (Kurniasanti *et al.* 2014).

Edamame memiliki rata-rata produksi 3,5 ton/halebih tinggi dari produksi kedelai biasa yang memiliki produksi 1,7 – 3,2 ton/ha. Permintaan ekspor kedelai edamame di negara Jepang membutuhkan sebesar 100.000 ton/tahun dan Amerika sebesar 7.000 ton/tahun. Sementara, Indonesia baru dapat memenuhi 3% dari kebutuhan pasar Jepang, sedangkan 97% dipenuhi oleh Cina dan Taiwan (Hakim, 2013). Permintaan pasar terhadap kedelai edamame di negara Jepang meningkat, sehingga diperlukan produksi edamame yang berkesinambungan.

Pengembangan tanaman kedelai edamame pada suatu daerah dilakukan secara intensif untuk dapat meningkatkan hasil produksi kedelai edamame. Menurut Widiati *et al.* (2014) Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi kedelai edamame yaitu dengan cara memanfaatkan lahan-lahan sub optimal. Sedangkan menurut Kusumastuti *et al.* (2016) pemenuhan kebutuhan pangan dapat terwujud dengan adanya dukungan ketersediaan lahan pertanian dan optimalisasi lahan sub optimal yang ada di Indonesia. Salah satu lahan tersebut adalah lahan pasca tambang timah yang belum termanfaatkan secara optimal.

Pulau Bangka sendiri memiliki luas lahan bekas penambang timah seluas 70.176 ha atau 89,80% dari luas Pulau Bangka (Sukarman dan Gani 2017). Akibat dari aktivitas penambangan timah mudah terbentuknya *tailing* pasir, lahan terganggu, rusaknya bentangan alam, perubahan iklim, berkurangnya keanekaragaman hayati, perubahan sifat fisik-kimia tanah dan penurunan kelembapan (Nurtjahya *et al.* 2008). Kendala yang ditimbulkan dilahan *tailing* pasca penambangan timah seperti struktur tanah rusak, tekstur berpasir kasar, mudah terjadi erosi, kemampuan dalam memegang air sangat rendah, sedangkan menurut Inonu *et al.* (2011) Keadaan pH yang sangat masam, kandungan C-organik rendah, rendahnya unsur hara makro, KTK, dan kejenuhan basa rendah serta tingginya kandungan unsur logam berupa Al, dan Pb. Mengatasi berbagai kendala yang ditimbulkan dilahan bekas tambang timah dapat dilakukan dengan penambahan bahan amelioran. Penambahan bahan amelioran merupakan upaya teknologi untuk merehabilitasi lahan bekas penambangan timah. Menurut Nurmansyah (2016) bahwa pemanfaatan amelioran sebagai pembenah tanah untuk mengatasi kendala tersebut dalam meningkatkan produktivitas lahan. Menurut penelitian Rajiman (2014) bahwa penggunaan bahan amelioran sebagai pembenah tanah mampu meningkatkan kualitas tanah di lahan pasir pantai.

Amelioran merupakan bahan-bahan pembenah tanah untuk memperbaiki lingkungan akar bagi pertumbuhan tanaman dan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Amelioran dapat berupa bahan organik dan anorganik (Kartikawati dan Setyanto 2011). Diantara amelioran yang ada, pupuk kandang (sapi, kambing), jerami padi, dan solid merupakan bahan amelioran yang cukup efektif untuk memperbaiki kondisi lahan bekas penambangan timah. Menurut Zulkarnain *et al.* (2013) bahwa Penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan kadar C-organik, nitrogen tanah, Serta kemantapan agregat, dan porositas tanah pada tanah Entisol. Pemberian pupuk kotan sapi 40 ton/ha merupakan takaran yang lebih baik untuk pertumbuhan dan prouksi tanaman jagung (Leki *et al.*, 2015). Menurut

penelitian Safitri *et al.*(2017) pemberian pupuk kandang kambing hingga 40 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung.

Amelioran jerami padi secara umum memberikan hasil yang lebih tinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering brangkasan pada tanah cekaman salinitas (Yulianto *et al.*2017). Menurut Harsono (2012), pemberian mulsa jerami padi 6 ton/ha pada tanaman cabai merah pada musim kemarau dapat meningkatkan suhu tanah, lengas tanah, kandungan hara N, P, K, C-organik, bahan organik tanah. Sedangkan pemberian limbah solid kelapa sawit, Menurut penelitian Okalia *et al.*, (2017) bahwa dosis solid 360 g/polybag dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi pada tanah Ultisol. Serta solid dapat menyediakan unsur harabagi tanaman dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang pertumbuhan tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah dengan penambahan berbagai jenis bahan amelioran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame pada lahan pasca tambang timah dan mengetahui jenis amelioran yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pasca tambang timah berumur 17 tahun milik PT Timah. Bertempat di Dusun Air jangkang, Desa Dwi Makmur, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka Induk. Analisis sampel tanah kandungan C-Organik dikirim ke Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology (ICBB).Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, ember, meteran, penggaris, gembor,timbang analitik, oven, timbangan, tali rafia, plastik, klorofil meter (*Chlorophyl Meter Opti-Sciences CCM 200*) dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai edamame varietas Ryoko 75, jerami padi, pukan sapi, pukan kambing, dan solid kelapa sawit.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu Faktor. Perlakuan yang digunakan adalah jenis amelioran dengan 5 taraf perlakuan. Setiap perlakuan terdapat 4 kali ulangan. Dosis jenis amelioran masing – masing 40 ton/ ha atau setara dengan 6,4 kg/petak dan untuk perlakuan mulsa jerami padi dengan dosis 6 ton/ha atau setara 1 kg/petak. Perlakuan yang diujikan sebagai berikut: Tanpa amelioran (A0), solid kelapa sawit 6,4 kg/petak (A1), pukan sapi 6,4 kg/petak (A2), serasah jerami padi 1 kg/petak (A3), pukan kambing 6,4 kg/petak (A4). Parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah kandungan klorofil, umur berbunga, jumlah polong, bobot polong, persentase polong bernas, bobot kering tajuk, bobot kering akar, rasio tajuk/akar. Selain edamame, juga dilakukan analisa sifat kimi tanah seperti pH tanah, dan C-Organik.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil yang menunjukkan pengaruh berbeda nyata dilanjutkan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Analisis data menggunakan software aplikasi SAS (*Statistical Analysis Sistem*).

HASIL

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian amelioran di lahan pasca tambang timah menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman kedelai edamame, namun pada parameter persentase polong bernas kedelai edamame tidak menunjukkan pengaruh nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh berbagai jenis amelioran terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah

Parameter	Amelioran		KK (%)
	F Hitung	P>F	
Tinggi Tanaman			
2 MST	33,56*	<,0001	3,82
4 MST	73,85*	<,0001	5,79
6 MST	44,11*	<,0001	6,61
8 MST	44,71*	<,0001	6,63
Jumlah Daun			
2 MST	11,67*	0,0004	6,54
4 MST	34,32*	<,0001	9,96
6 MST	31,47*	<,0001	14,50
8 MST	18,27*	<,0001	25,75
Jumlah Klorofil	13,67*	0,0002	14,60
Umur Berbunga	32,04*	<,0001	1,46
Jumlah Polong	18,93*	<,0001	38,29
Bobot Polong	20,73*	<,0001	27,53 (t)
Bobot Kering Tajuk	53,34*	<,0001	26,37
Bobot Kering Akar	35,26*	<,0001	25,50
Rasio Tajuk/Akar	5,57*	0,0090	26,10
Persentase Polong Bernas	2,81 ^{un}	0,0793	38,00

Keterangan: * =Berpengaruh nyata (95%), tn= Tidak berpengaruh nyata, P>F =Nilai *probability*, KK= Koefisien Keragaman, t= transformasi $(\sqrt{x + 1/2})$

Tinggi Tanaman

Pengaruh ameliorant pada tanaman kedelai edamame yang dibudidayakan pada lahan pasca tambang timah dapat dilihat pada Tabel 2. Perlakuan solid kelapa sawit menghasilkan tinggi tanaman kedelai edamame yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya maupun dengan kontrol. Perbedaan ini sudah terlihat dari 2 MST sampai 8 MST.

Tabel 2. Nilai rerata dan hasil uji lanjut BNTpeubah tinggi tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah dengan pemberian berbagai jenis amelioran

Perlakuan	Tinggi Tanaman			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
A0 (kontrol)	11,965 _c	16,095 _c	17,255 _c	17,060 _c
A1 (solid kelapa sawit)	15,655 _a	29,270 _a	29,505 _a	29,395 _a
A2 (pukan sapi)	12,780 _b	23,085 _b	24,640 _b	24,305 _b
A3 (serasah jerami padi)	12,685 _{bc}	16,885 _c	18,420 _c	18,245 _c
A4 (pukan kambing)	12,515 _{bc}	21,625 _b	24,050 _b	23,565 _b

Keterangan: angka – angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Jumlah Daun

Peubah jumlah daun tanaman kedelai edamame memberikan respon yang berbeda-beda. Pada 2 MST sampai 4 MST jumlah daun tertinggi dimiliki oleh perlakuan solid kelapa sawit, namun pada minggu ke 6-8 MST, jumlah daun tertinggi dimiliki oleh perlakuan pukan kambing (Tabel 3). Hal ini disebabkan tanaman kedelai edamame pada perlakuan solid kelapa sawit sudah mulai mengalami senesen.

Tabel 3. Nilai rerata dan hasil uji lanjut BNT jumlah daun tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah pada 2-8 MST dengan pemberian berbagai jenis amelioran

Perlakuan	Jumlah Daun			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
A0 (kontrol)	3,200 _b	5,350 _c	5,550 _c	4,100 _c
A1 (solid kelapa sawit)	4,000_a	10,150_a	9,650 _b	4,400 _c
A2 (pukan sapi)	3,300 _b	8,200 _b	10,750 _b	7,900 _b
A3 (serasah jerami padi)	3,200 _b	5,200 _c	5,000 _c	3,500 _c
A4 (pukan kambing)	3,050 _b	8,350 _b	13,600_a	11,750_a

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Jumlah Klorofil dan Umur Berbunga

Pengukuran kandungan klorofil daun yang dilakukan pada tanaman kedelai edamame menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan kontrol dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan mulsa jerami padi dan pukan kambing (Tabel 4). Umur berbunga tanaman kedelai edamame pada perlakuan kontrol juga lebih lama dibandingkan dengan perlakuan lainnya, namun masih tergolong cepat jika dibandingkan dengan tanaman kedelai edamame yang dibudidayakan di lahan mineral (\pm 35 hst).

Tabel 4. Nilai rerata dan hasil uji lanjut BNT peubah jumlah klorofil dan umur berbunga tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah dengan pemberian berbagai jenis amelioran

Perlakuan	Peubah	
	Jumlah Klorofil	Umur Berbunga
A0 (kontrol)	10,582 _a	28,800_a
A1 (solid kelapa sawit)	6,175 _b	26,000 _d
A2 (pukan sapi)	6,537 _b	27,000 _c
A3 (serasah jerami padi)	11,405_a	28,400 _{ab}
A4 (pukan kambing)	9,975 _a	28,050 _b

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Jumlah Polong, Berat Polong, Berat Kering Tajuk, Berat Kering Akar, dan Rasio Tajuk/Akar

Biomassa tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah yang diberi perlakuan berbagai jenis amelioran memiliki bobot yang berbeda. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari peubah bobot kering tajuk, bobot kering akar dan rasio tajuk/akar. Secara statistik perlakuan pemberian pukan kambing memiliki nilai yang lebih tinggi pada ketigapeubah tersebut dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan kontrol. Selain biomassa, komponen hasil juga memberikan pola yang serupa, yakni perlakuan pukan kambing memiliki jumlah polong dan bobot polong paling tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya (Tabel 5).

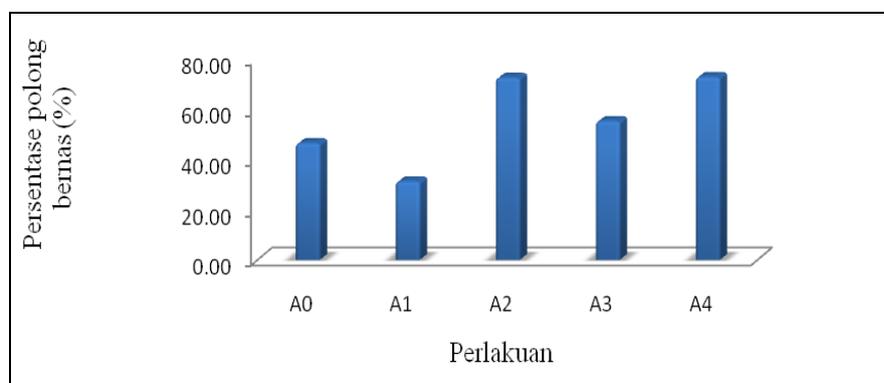
Tabel 5. Nilai rerata dan hasil uji lanjut BNT peubah jumlah polong, bobot polong, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan rasio tajuk/akar tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah dengan pemberian berbagai jenis amelioran

Perlakuan	Peubah				
	Jumlah Polong (Buah)	Bobot Polong (g)	Bobot Kering Tajuk (g)	Bobot Kering Akar (g)	Rasio Tajuk/Akar
A0 (kontrol)	2,75 _{cd}	4,80 _c	1,00 _c	0,42 _c	2,13 _b
A1 (solid kelapa sawit)	5,90 _c	5,32 _c	1,18 _c	0,36 _c	3,25 _{ab}
A2 (pukan sapi)	11,05 _b	21,15 _b	3,51 _b	0,89 _b	3,85 _a
A3 (serasah jerami padi)	1,35 _d	1,82 _c	0,71 _c	0,33 _c	2,15 _b
A4 (pukan kambing)	16,50_a	33,83_a	6,64_a	1,62_a	4,22_a

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Persentase Polong Bernas (%)

Perlakuan pemberian ameliorant tidak berpengaruh nyata terhadap persentase polong bernas yang dihasilkan tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah. Perlakuan pakan sapi dan pakan kambing cenderung memiliki jumlah polong bernas yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian solid kelapa sawit cenderung menghasilkan polong bernas yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pemberian ameliorant (Gambar 1).



Gambar 1. Rata-rata persentase polong bernas pada tanaman kedelai edamame di lahan bekas tambang timah dengan penambahan jenis amelioran, A0: kontrol, A1: solid kelapa sawit, A2: pakan sapi, A3: serasah jerami padi, A4: pakan kambing

Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Lahan Pasca Tambang Timah

Berdasarkan tabel 6 analisis kimia tanah di lahan pasca tambang timah sebelum penanaman kedelai menunjukkan bahwa pH media dengan pemberian ameliorant mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan kontrol. Pola serupa juga ditemui pada hasil pengukuran pH media setelah tanam. Secara keseluruhan pH media setelah tanam mengalami penurunan dibandingkan dengan pH media sebelum tanam. Meskipun demikian pH semua media termasuk ke dalam kriteria agak masam. Penambahan ameliorant secara keseluruhan meningkatkan kandungan C-Organik baik sebelum maupun sesudah tanam tetapi masih dalam kriteria rendah dan sangat rendah.

Tabel 6. Hasil analisis sifat kimia tanah dengan penambahan berbagai jenis amelioran di lahan pasca tambang timah

Perlakuan	Sebelum Tanam			Sesudah Tanam	
	pH	C/N Rasio	C-Organik	pH	C-Organik
A0 (kontrol)	5,9 _{am}	18	0,35 _{sr}	5,4 _m	0,41 _{sr}
A1 (solid kelapa sawit)	5,8 _{am}	14	0,84 _{sr}	5,1 _m	0,92 _{sr}
A2 (pakan sapi)	6,2 _{am}	20	1,01 _r	5,6 _{am}	0,93 _{sr}
A3 (serasah jerami padi)	6,1 _{am}	9	0,28 _{sr}	5,5 _m	1,40 _r
A4 (pakan kambing)	6,4 _{am}	20	0,39 _{sr}	5,8 _{am}	1,24 _r

Keterangan: _{am} = agak masam; _m = masam; _{sr} = sangat rendah; _r = rendah

Hasil Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Awal Sebelum Pemberian Perlakuan

Lahan pasir tailing pasca tambang timah diketahui memiliki kandungan hara yang rendah dan didominasi oleh fraksi pasir. Hasil analisis tanah awal yang dilakukan menunjukkan bahwa lahan tailing yang digunakan untuk budidaya kedelai edamame memiliki kandungan hara N, P dan K sangat rendah, daya pegang air rendah, ber-pH agak masam dan didominasi oleh fraksi pasir sebanyak 99% (Tabel 7).

Tabel 7. Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah awal lahan tailing pasca tambang timah.

Parameter uji	Hasil	Kriteria
Pasir	99%	Tekstur
Debu	1%	Berpasir
Liat	-	
pH	5,9	Agak masam
C/N rasio	18%	Rendah
C-Organik	0,34%	< 1 sangat rendah
N total	0,02%	Sangat rendah
P ₂ O ₅ potensial	0,86 mg/100g	Sangat rendah
K ₂ O Potensial	1,09 mg/100g	Sangat rendah
KTK	1,23 cmol(+)/kg	
Kadar air	0,22%	Sangat rendah

Sumber: Dianalisis di Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology, 2019

PEMBAHASAN

Lahan tailing pasir pasca penambangan timah merupakan lahan marginal, yang dalam pengusahaannya dibutuhkan usaha perbaikan, terutama jika penggunaannya untuk pertanian. Lahan ini secara fisik didominasi oleh fraksi pasir, memiliki pH agak masam, kandungan hara yang rendah, kapasitas memegang air yang rendah dan kapasitas tukar kation (KTK) yang rendah (Tabel 7). Meskipun demikian, lahan ini masih dapat dimanfaatkan dengan terlebih dahulu diperbaiki. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk memperbaiki lahan tailing adalah dengan penambahan ameliorant. Penambahan ameliorant berupa bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penambahan bahan organik pada lahan pasir dapat menurunkan jumlah pori makro tanah dan meningkatkan pori tanah yang berukuran menengah, yang akan berdampak pada meningkatnya daya pegang air dan KTK tanah (Rukmini 2017). Selain itu penambahan bahan organik juga meningkatkan kandungan C organik tanah yang berpengaruh terhadap mikroorganisme tanah.

Jenis ameliorant berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kedelai edamame di lahan tailing. Ameliorant solid kelapa sawit memberikan hasil pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun paling tinggi. Pada Tabel 1 dan 2 terlihat tanaman kedelai edamame memiliki pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi pada perlakuan solid kelapa sawit. Hal ini berkaitan dengan bentuk melioran yang diaplikasikan, dimana solid kelapa sawit dalam bentuk yang mudah terdekomposisi sehingga lebih cepat menyediakan hara, terutama hara N dan P. Kedua hara ini sangat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman. Sejalan dengan pendapat Damanik *et al.* (2017) yaitu bila kebutuhan hara primer N, dan P tercukupi maka tanaman akan mengalami laju pertumbuhan vegetatif yang cepat. Hara N dan P dibutuhkan tanaman untuk menyusun protein, nukleotida dan asam nukleat yang selanjutnya digunakan untuk pembesaran sel dan pertambahan jumlah sel (tumbuh kembang tanaman).

Cepatnya penyediaan hara oleh solid kelapa sawit menyebabkan pertumbuhan tanaman semakin cepat, namun menyebabkan tanaman semakin cepat mengalami gejala defisiensi hara. Pelepasan hara di lahan yang didominasi pasir dengan nilai KTK yang rendah menyebabkan hara mudah hilang (terutama K) sehingga tidak tersedia bagi tanaman, akibatnya tanaman mudah mengalami kekurangan hara. Hal ini dapat dilihat dari peubah jumlah daun dimana pada minggu ke 6-8 jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan pukan kambing bukan lagi pada perlakuan solid kelapa sawit. Daun-daun tanaman kedelai edamame pada perlakuan solid kelapa sawit sudah mulai mengalami senesen yang ditandai dengan mulai menguningnya daun tua.

Bobot kering tanaman menggambarkan kemampuan tanaman untuk menyusun biomassa melalui proses fotosintesis dan asimilasi hara. Ketersediaan hara erat kaitannya dengan biomassa tanaman. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah pemberian amelioran pukan kambing menghasilkan biomassa tanaman (bobot kering akar dan bobot kering tajuk) yang paling tinggi dibandingkan dengan jenis amelioran lainnya dan tanpa amelioran. Hal ini berkaitan dengan bentuk dan kandungan hara dari bahan yang digunakan, dimana pukan kambing yang berbentuk granul lebih lambat terdekomposisi dan menyediakan hara secara bertahap bagi tanaman. Akibatnya kebutuhan hara tanaman selalu tersedia. Ketersediaan unsur hara makro dan mikro menyebabkan terjadinya kegiatan metabolisme yang lebih aktif sehingga proses pemanjangan, pembelahan dan deferensiasi sel lebih baik untuk mendorong pembentukan cabang sehingga meningkatkan jumlah daun.

Jumlah klorofil daun pada perlakuan serasah jerami padi paling tinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan pupuk kotoran kambing. Kandungan klorofil menunjukkan daun semakin hijau, tingginya kandungan klorofil berpengaruh pada warna hijau daun. Warna hijau daun pada perlakuan jerami padi belum mencerminkan tingginya kandungan jumlah klorofil tetapi diduga akibat dari defisiensi hara P. Hasil analisis media tanam (Tabel 7) menunjukkan bahwa kandungan hara P di lahan tailing pasca tambang timah tergolong sangat rendah. Menurut Taufiq (2014) menyatakan bahwa kekurangan unsur P akan mengakibatkan terbentuknya daun hijau tua yang pekat dan tebal. Perubahan daun tua berwarna hijau gelap sehingga dengan cepat perubahan warna daun menjadi kuning dan gugur sebelum waktunya.

Umur berbunga tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah dengan aplikasi jenis amelioran berkisar 26-28 hari, lebih cepat jika dibandingkan dengan umur berbunga di lahan mineral yang berkisar 35-42 hari (Irwan, 2006). Hal ini disebabkan karena pengaruh lingkungan tumbuh. Kondisi lahan pasca tambang yang memiliki suhu tinggi (35-40°C) menyebabkan tanaman mengalami cekaman kekeringan sehingga menginduksi pembungaan yang lebih cepat. Pada dasarnya tanaman kedelai membutuhkan suhu optimal yaitu 24-25°C, kondisi lahan pasca tambang yang memiliki suhu tinggi menyebabkan tanaman tercekam.

Penambahan jenis amelioran berupa bahan organik mampu meningkatkan proses metabolisme tanaman sehingga berpengaruh terhadap komponen hasil tanaman edamame (bobot dan jumlah polong). Proses metabolisme berkaitan dengan ketersediaan hara yang berperan sebagai aktivator enzim, sintesis protein dan penimbunan karbohidrat (Rismawan *et al.* 2018). Hal ini berkaitan dengan hasil penelitian yang dilakukan bahwa jumlah polong dan berat polong pada perlakuan pukan kambing memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga berkaitan dengan kandungan hara kalium (K) yang dimiliki pukan kambing yang lebih tinggi. Menurut Rosmarkam (2002) unsur hara K berperan untuk membentuk karbohidrat, dan meningkatkan biji tanaman lebih berisi. Ini sesuai dengan hasil penelitian Safitri *et al.*, (2017), yaitu pemberian pukan kambing 40 ton/ha dapat meningkatkan seluruh variabel pengamatan terhadap tanaman jagung. Menurut Hendrival *et al.*, (2014) ketersediaan unsur hara K didalam tanah berkaitan erat dengan peningkatan jumlah polong dan berat polong pada tanaman kacang-kacangan. Diperkuat dengan pendapat Kurnia dan Melati (2018) bahwa aplikasi pukan kambing dapat meningkatkan jumlah polong kedelai.

Penambahan amelioran dengan dosis yang sama dapat mempengaruhi tingkat bahan organik didalam media tanam tanaman kedelai edamame di lahan pasca tambang timah. Media tumbuh yang baik akan mempermudah perakaran tanaman untuk berkembang. Perubahan bobot kering akar, bobot kering tajuk dan rasio tajuk/akar menunjukkan bahwa perlakuan pukan kambing memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga berkaitan dengan bentuk pukan kambing yang dapat menyediakan hara

secara perlahan sehingga ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pembentukan organ-organ tanaman terutama pada bagian tajuk dan akar tanaman. Selanjutnya hara yang ada dimanfaatkan tanaman untuk pembentukan organ akar maupun tajuk. Menurut Astuti *et al.* (2015) penyerapan hara dan air oleh akar yang ditranslokasikan ke tajuk tanaman merupakan hasil bobot kering tajuk dan akar. Perubahan rasio tajuk akar pada perlakuan jenis amelioran menunjukkan bahwa pakan kambing tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan sapi dan solid kelapa sawit, namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa amelioran dan serasah jerami padi. Bahan organik dapat membantu menahan air serta membuat media sekitar perakaran menjadi lembab sehingga tanaman akan lebih mudah menyerap unsur hara.

Pemberian jenis amelioran tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan persentase polong bernas tanaman kedelai edamame. Persentase polong bernas menghasilkan nilai rata-rata yang cenderung lebih tinggi pada pakan kambing yaitu 72,99 % (gambar 3). Hal ini lebih disebabkan oleh faktor lingkungan dimana, cekaman kekeringan pada fase pengisian polong (R6) dapat menurunkan produksi. Kekeringan berdampak pada proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis, respirasi, menutup dan membukanya stomata. Cekaman kekeringan berdampak pada penurunan laju fotosintesis dan akan menurunkan jumlah asimilat yang ditranslokasikan ke organ sink (Taiz dan Zeiger, 2002).

KESIMPULAN

Pemberian jenis amelioran berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan generative kedelai edamame di lahan pasca tambang timah. Pakan kambing memberikan perlakuan terbaik terhadap perubahan jumlah klorofil, bobot kering tajuk, bobot kering akar, rasio tajuk/akar, jumlah polong, dan berat polong pada tanaman kedelai edamame.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Pengelola lahan pasca tambang timah milik PT. Timah yang telah memfasilitasi tempat penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti P, Sampoerno, Ardian. 2015. Uji beberapa konsentrasi pupuk cair *Azolla Pinnata* pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pembibitan awal. *J. JOM Faperta*. 2(1): 1-7.
- Damanik DS, Murniati, Isnaini. 2017. Pengaruh pemberian solid kelapa sawit dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *J. JOM Faperta*. 4 (2): 1-13.
- Hakim NA. 2013. Perbedaan kualitas dan pertumbuhan benih edamame varietas ryoko yang diproduksi di ketinggian tempat yang berbeda di Lampung. *J. Penelitian Pertanian Terapan*. 13 (1):8-12.
- Hendriwal, Latifah, Idawati. 2014. Pengaruh pemupukan kalium terhadap perkembangan populasi kutu daun (*Aphis glycines* Matsumura) dan hasil kedelai. *J. Floratek*. 9: 83-92.
- Inonu I, Budianta D, Harun UM, Yakup, Wiralaga AYA. 2011. ameliorasi bahan organik pada media tailing pasir pasca penambangan timah untuk pertumbuhan bibit karet. *J. Agrotropika*. 16(1): 45-51.
- Irwan AW. 2006. Budidaya tanaman kedelai. [Skripsi]. Bandung: Universitas Padjadjaran.

- Kurnia GF, Melati M. 2018. Produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) organik dengan berbagai dosis dan cara aplikasi pupuk kandang kambing. *J. Bul. Agrohorti*. 6(2): 179-187.
- Kurniasanti SA, Ujang S, Bagus PYK. 2014. analisis dan model strategi peningkatan daya saing produk edamame beku. *J.Manajemen & Agribisnis*. 11(3): 154-163.
- Kusumastuti L, Agung, Astuti, Sarjiyah. 2016. Kajian Asosiasi *Rhizobium Sp*, *Mikoriza*, *Rhizobium indigenous* Merapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Kedelai di Tanah Pasir Pantai. [Http://Repository.Umy.Ac.Id/Handle/123456789/3250?Show=Full](http://Repository.Umy.Ac.Id/Handle/123456789/3250?Show=Full) [Diakses 18 September 2018].
- Leki W, Maria AL, Roberto T. 2015. Pengaruh Takaran Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung (*Zea mays*, L) yang ditumpangsarikan dengan kedelai (*Glycine max*, L). *J. pertanian konservasi lahan kering*. 1(1): 17-23.
- Nurmansyah. 2016. Pengaruh jenis dan dosis amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) pada penanaman kedua. [Skripsi]. Lampung: Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana.
- Nurtjahya E, Agustina F, Wike AEP. 2008. Neraca ekologi penambangan timah di pulau bangka studi kasus pengalihan fungsi lahan di ekosistem darat. *J.Berk Penel Hayati*. 14: 29-38.
- Okalia D, Nopsagiarti T, Rover. 2017. Pemanfaatan kompos solid dalam meningkatkan produksi sawi (*Brassica Juncea* L.) pada ultisol. *J. Bibiet*. 2(1): 1-7.
- Rajiman. 2014. Pengaruh bahan pembenah tanah di lahan pasir pantai terhadap kualitas tanah. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal: Palembang 26-27 September 2014*.
- Rismawan FS, Karyawati SA, Islami T. 2018. Pengaruh jenis bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L). *J. produksi tanaman*. 6 (7): 1543-1548.
- Safitri MD, Hendarto K, Hidayat FK, Sunyoto. 2017. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *J. Agrotek Tropika*. 5(2): 75-79.
- Sukarman, Gani RA. 2017. Lahan bekas tambang timah di Pulau Bangka dan Belitung, Indonesia dan kesesuaiannya untuk komoditas pertanian. *J. Tanah dan Iklim*. 41(2): 21-33.
- Taiz L, Zeiger E. 2002. *Plant Physiology*. Third Edition. Massachusetts: Sinaue Assosiaties Inc. Publisher.
- Tjahyani RWT, Ninuk H, Nur ES. 2015. respon pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame (*Glycine max*. L) pada berbagai macam waktu aplikasi pestisida. *J. Produksi Tanaman*. 3(6): 511-517.
- Widiati R, Yunus M, Ambo A, Farid M. 2014. Kinerja stomata dari genotipe kedelai akibat kekeringan stres dan keasaman. *J. Internasional Ilmiah & Teknologi Penelitian*. (3): 270-275.