

Serapan Hara N, P, K dan Hasil Biji Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Pemberian Bokashi Pelepah Pisang pada Tanah Pasir Pantai

Nutrient uptake of N, P, K and Soybean Seed Yield by Application of Bokashi made from Banana Stem in the Coastal Sandy Soils

Khavid Faozi^{1*)}, Prpto Yudono², Didik Indradewa², Azwar Ma'as³

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

²Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

³Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

*) Penulis untuk korespondensi Email: khavid.faozi@unsoed.ac.id

ABSTRACT

The ability of several soybean cultivars to absorb nutrient nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK) may be different in the new growing environment in coastal sandy soils which are treated with bokashi made from banana stem. The aim of this study was to determine the NPK nutrient uptake and the responses of several soybean varieties to the level of banana stem bokashi application in coastal sandy soils, and to determine the optimum dose based on yield of soybean seeds. The research was a field experiment conducted for 4 months from January until April 2017. Pot experiments in the field have been done in Samas coastal sandy soils, Srigading Village, Sanden Sub-district, Bantul Regency, Special Region of Yogyakarta. The factorial experiment (4x12) was repeated 3 times, arranged in a complete randomized block design (RCBD). The first factor was dose banana stem bokashi including 0, 20, 40, and 60 t.ha⁻¹ was tested on 12 soybean cultivars namely Anjasmoro, Argomulyo, Burangrang, Demas 1, Dena 1, Devon 1, Gamasugen 1, Gema, Gepak Ijo, Grobogan, Kaba and Slamet. The observational data were analyzed by the variant analysis of the error rate of 5 % and if significantly different was followed by DMRT 5% error level. The results showed that bokashi made from banana stem can be used as a soil amendment for coastal sands soil, as well as providing nutrients for the growth of soybean plants. Nutrient uptake of N, P, K, plant dry weight, and seed yields of Anjasmoro cultivars, Argomulyo, Demas 1, Devon 1, Gepak Ijo, Kaba and Slamet increased with the application of banana stem bokashi at doses of 20 and 40 t.ha⁻¹, and decreases at bokashi doses reaching 60 t.ha⁻¹. The optimum dose of bokashi made from banana stem doses equals 35.80 t.ha⁻¹ with a maximum seed yield of 22.24 g.pot⁻¹.

Keywords: soybean; bokashi made from banana stem; coastal sandy soils; nutrient uptake of NPK

INTISARI

Kemampuan beberapa kultivar kedelai dalam menyerap hara nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK) boleh jadi berbeda pada lingkungan tumbuh baru pada tanah pasir pantai yang diberi perlakuan bokashi pelepah pisang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui serapan hara NPK dan tanggapan beberapa kultivar kedelai terhadap taraf pemberian bokashi pelepah pisang pada tanah pasir pantai, serta menentukan takaran optimumnya berdasarkan hasil bijinya. Penelitian telah dilakukan pada tanah pasir

pantai Samas, desa Srigading, kecamatan Sanden, kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu penelitian selama 4 bulan, mulai Januari sampai dengan April 2017. Percobaan pot (polibeg) dengan rancangan perlakuan faktorial (4x12) disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dan diulang 3 (tiga) kali. Faktor pertama yaitu dosis bokashi meliputi: 0, 20, 40 dan 60 t.ha⁻¹ dan faktor kedua adalah kultivar kedelai yaitu Anjasmoro, Argomulyo, Burangrang, Demas 1, Dena 1, Devon 1, Gamasugen 1, Gema, Gepak Ijo, Grobogan, Kaba, dan Slamet. Data pengamatan dianalisis varian (anova) dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan DMRT taraf kesalahan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bokashi pelepah pisang dapat digunakan sebagai pembenah tanah pasir pantai, sekaligus sebagai penyedia unsur hara bagi pertumbuhan tanaman kedelai. Serapan hara N, P, K, bobot kering tanaman, dan hasil biji kultivar Anjasmoro, Argomulyo, Demas 1, Devon 1, Gepak Ijo, Kaba dan Slamet meningkat dengan pemberian bokashi pelepah pisang pada takaran 20 dan 40 t.ha⁻¹, dan menurun pada takaran bokashi mencapai 60 t.ha⁻¹. Dosis optimum takaran bokashi pelepah pisang setara 35,80 t.ha⁻¹ dengan hasil biji maksimum 22.24 g.pot⁻¹.

Kata kunci: kedelai; bokashi pelepah pisang; lahan pasir pantai; serapan NPK

PENDAHULUAN

Pantai berpasir yang terletak di wilayah selatan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan Jawa Tengah tepatnya bagian selatan kabupaten Bantul hingga kabupaten Cilacap merupakan lahan pasir yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi lahan budidaya pertanian, termasuk kedelai. Menurut Hani (2015) kultivar kedelai Dena 2 produktivitasnya mencapai 2,37 ton.ha⁻¹ pada pola agroforestri Nyamplung (*Callophylum inophyllum* L.) di lahan pasir pantai Pengandaran. Pemanfaatan lahan pasir pantai Samas di kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) bahkan sudah dimulai sejak tahun 1986 yaitu untuk budidaya tanaman hortikultura (Partoyo, 2005). Namun demikian, lahan pasir pantai memiliki kendala utama yaitu ketersediaan hara yang rendah baik hara makro maupun hara mikro (Syukur and Harsono, 2008) juga kemampuan menyimpan hara yang rendah (Hall and Bell, 2015).

Guna menunjang keberhasilan budidaya kedelai di lahan pasir pantai, selain dengan menggunakan kultivar (genotip) kedelai yang adaptif, juga memerlukan masukan berupa bahan organik. Salah satu sumber bahan organik yang melimpah dan belum banyak dimanfaatkan adalah pelepah pisang. Indonesia merupakan penghasil buah pisang terbesar di Asia Tenggara (Kementan, 2014) dengan rata-rata produksi 5 tahun terakhir 6,5 juta ton.tahun⁻¹. Produksi pisang tahun 2015 bahkan mencapai 7,3 juta ton (Kementan, 2016). Apabila produksi pelepah pisang yang mencapai 2 kali produksi buah pisang (Munadjim, 1983) maka potensi ketersediaan pelepah pisang mencapai lebih dari 14 juta ton (berat segar) setiap tahunnya. Menurut Pezo and

Fanola (1980) *cit* Wina (2001) kadar air pelepah pisang berkisar antara 90.2-96.4%, sehingga bahan kering yang dihasilkan dari pelepah pisang sebesar 0,5-1,4 juta ton.tahun⁻¹. Ketersediaan pelepah pisang tersebut perlu dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan bokashi (kompos) untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman.

Pelepah pisang merupakan bahan yang berpotensi sebagai bahan baku bokashi, karena mengandung C (21.85 %), N (0.28 %), P (0.98 %), K (3.30%) dan C/N (78) (Iskak *et al.*, 2014). Melalui pengomposan menggunakan EM4 selama 3 minggu akan diperoleh bokashi dengan komposisi kadar hara NPK (0.94 % N; 1.45% P₂O₅; dan 1.81% K₂O) yang sudah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 dan memiliki rasio C/N (21) yang sudah memenuhi standar kualitas pupuk organik menurut peraturan mentan No.2/pert/HK.060/2/2006 (10-25). Menurut Kusumawati (2015) bokashi berbahan baku pelepah pisang usia 2 bulan mengandung C-organik (29.7 %), C/N rasio (17.8 %), pH H₂O (5.64), NPK total (7.74 %) sudah memenuhi syarat sebagai pupuk organik. Menurut Okelana (2001), kandungan unsur P, Na dan Mg pada pelepah pisang berkisar 0.1-0.3 %, Ca 0.4-0.8 %, K 5.5-6.2 % dan abu 14-30 %. Berdasarkan kandungan mineral dan abu tersebut, pelepah pisang juga dapat digunakan sebagai mulsa organik.

Berdasarkan kendala fisika, kimia, maupun biologi tanah pasir pantai, maka bokashi pelepah pisang diharapkan dapat berperan sebagai pembenah tanah, sekaligus sebagai penyedia hara untuk meningkatkan produktivitasnya terutama pada budidaya kedelai. Menurut Faozi (2018) total hara N, P dan K pada media tanah pasir meningkat dengan meningkatnya takaran bokashi pelepah pisang yang diberikan. Namun, kemampuan kultivar kedelai dalam menyerap unsur hara tersebut pada lingkungan tumbuh baru di lahan pasir pantai serta kaitannya dengan produksi bahan kering tanaman dapat lebih menjelaskan kesesuaian kultivar yang akan dikembangkan pada lingkungan tumbuhnya. Pemupukan N, P dan K menggunakan Urea, SP36, dan KCl efektif meningkatkan serapan hara N, P dan K pada tanaman kedelai yang tumbuh di antara tegakan kayu putih (Jati *et al.*, 2017).

Potensi hasil biji kultivar kedelai di lapangan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dengan pengelolaan lingkungan tumbuhnya (Adie *et al.*, 2015). Introduksi beberapa kultivar kedelai pada lingkungan tumbuh baru penting dilakukan untuk melihat daya adaptasinya. Sifat tanaman kedelai yang mampu menambat N₂ di udara bebas, merupakan hal yang penting dalam menunjang keberhasilan pengembangan kedelai di lahan pasir pantai. Salvagiotti *et al.* (2008) mengemukakan

sekitar 50-60% kebutuhan N pada tanaman kedelai dapat terpenuhi melalui penambahan N_2 secara biologi pada berbagai tingkatan hasil dan lingkungan tumbuh. Kenyataannya tidak semua rhizobium yang mampu membentuk bintil akar efektif untuk tanaman kedelai (Purwaningsih, 2015). Ketersediaan hara N, P dan K pada media tanah pasir, diharapkan meningkat melalui pemberian bokhasi pelepah pisang.

Penelitian bertujuan mempelajari peran bokashi pelepah pisang dalam memperbaiki sifat tanah pasir pantai bagi tanaman kedelai berdasarkan serapan hara NPK, dan mempelajari tanggapan beberapa kultivar kedelai terhadap taraf pemberian bokashi pelepah pisang dan menentukan takaran optimumnya bagi pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan pasir pantai.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan di lahan pasir pantai Samas, desa Srigading, kecamatan Sanden, kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. Waktu penelitian selama 4 bulan, mulai Januari sampai dengan April 2017.

Percobaan pot (polibeg) dengan rancangan perlakuan faktorial (4x12) disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dan diulang 3 (tiga) kali. Faktor pertama yaitu dosis bokashi meliputi: 0, 20, 40, dan 60 t.ha⁻¹ dan faktor kedua adalah kultivar kedelai yaitu Anjasmoro, Argomulyo, Burangrang, Demas 1, Dena 1, Devon 1, Gamasugen 1, Gema, Gepak Ijo, Grobogan, Kaba dan Slamet. Unit percobaan terdiri dari 6 pot masing-masing 2 tanaman setiap potnya, sehingga totalnya ada 864 pot.

Pelepah pisang dicacah ukuran 3–5 cm, selanjutnya ditiriskan selama 1 minggu sebelum digunakan sebagai bahan baku bokashi. Bahan baku bokashi yang digunakan meliputi pelepah pisang (60%), arang sekam (20%), kotoran sapi (10%), dedak padi (6%) dan dolomit (4%). Persentase bahan tersebut berdasarkan perbandingan bobot keringnya.

Pembuatan bokashi dilakukan secara aerobik dengan menggunakan efektif mikroorganisme (EM). Efektif mikroorganisme dibuat dengan cara mencampur larutan EM4 dengan molase (tetes tebu) dan air perbandingan 1 liter EM4, 1 liter molase, dan 50 liter air. Larutan tersebut dibuat minimum 2 hari (48 jam), sebelum digunakan untuk fermentasi bahan organik (Triyanto, 2016). Bahan bokashi dicampur merata menggunakan sekop, kemudian disemprot larutan EM menggunakan sprayer sambil campuran bahan tersebut diaduk-aduk. Fermentasi bokashi dilakukan dengan menginkubasi bahan pada petak ukuran 100 cm x 80 cm, dengan ketebalan 60 cm,

dengan ditutup menggunakan karung. Bokashi yang sudah jadi ditandai dengan perubahan fisik bahan yang sudah menyerupai tanah (warna kehitaman), dengan suhu yang sudah stabil mengikuti suhu ruangan.

Tanah pasir diayak menggunakan ayakan 2 mm untuk memisahkan seresah dan kotoran yang terbawa. Media tanah pasir ditimbang sebanyak 15 kg dan dimasukkan polibeg. Perlakuan dosis bokashi pelepah pisang yaitu 0, 20, 40 dan 60 t.ha⁻¹ (0, 90, 180 dan 240 g.pot⁻¹) diberikan dengan dicampur pada permukaan media tanah pasir secara merata dalam polibeg. Media disiram air dan dipertahankan pada kondisi kapasitas lapangan selama 2 hari sebelum akhirnya benih kedelai ditanam.

Pengamatan pertumbuhan meliputi serapan hara N, P dan K, bobot kering akar, bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman. Data pengamatan dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) menurut rancangan faktorial, bila berbeda nyata dilanjutkan dengan DMRT pada taraf kesalahan 5 % untuk mengetahui tanggapan kultivar kedelai pada pemberian bokashi pelepah pisang. Analisis korelasi dan regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel pengamatan, dan bentuk hubungan antara taraf perlakuan dengan bobot kering tanaman beberapa kultivar yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bokashi pelepah pisang yang digunakan dalam penelitian mengandung N, P, dan K total sebesar 1.26; 1,69 dan 2.15 %. Melalui fermentasi menggunakan *effective microorganism* (EM), nisbah C/N campuran bahan bokashi menurun yaitu dari semula 51.07 menjadi 13,28 setelah 42 hari (Faozi, 2018). Penggunaan bokashi pelepah pisang pada tanah pasir pantai selain bertujuan untuk meningkatkan C organik tanah, juga untuk meningkatkan ketersediaan hara terutama N, P dan K. Kemampuan tanah pasir dalam memegang air maupun hara diharapkan akan meningkat, demikian juga dengan serapan hara tersebut oleh tanaman.

Hasil analisis tanah pasir pantai yang digunakan pada percobaan ini disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis tanah tersebut, dapat diketahui bahwa kandungan bahan organik tanah sangat rendah (0,157%), pH H₂O tergolong masam (5,48) dan tekstur pasir (fraksi pasir mencapai 99,64%) sehingga pemberian bokashi pelepah pisang dapat berperan meningkatkan kandungan bahan organik dan produktivitasnya.

Tabel 1. Hasil analisis tanah pasir pantai di lokasi penelitian sebelum perlakuan

Parameter	Satuan	Hasil uji	Kriteria BPT 2015	Metode
Karbon Organik	%	0,091	< 1 sangat rendah	Walkey and Black
Nitrogen Total	%	0,010	< 0,1 sangat rendah	Kjeldahl
C/N ratio		9,10	5-10 rendah	Kalkulasi
pH H ₂ O		5,48	4,5 – 5,5 masam	Elektrometri
DHL	uS	25,1	< 1000 sangat rendah	Elektrometri
Bahan Organik	%	0,157		Konversi
P ₂ O ₅ total	%	0,139	> 0,06 sangat tinggi	Kolorimetri
K ₂ O total	%	0,005	< 0,01 sangat rendah	Flamefotometri
N tersedia	ppm	4,20	3-8 tinggi	Destilasi
P ₂ O ₅ tersedia	ppm	59,682	> 20 sangat tinggi	Kolorimetri
K ₂ O tersedia	me%	0,263	0,1-0,3 rendah	Flamefotometri
KPK	me%	0,799	< 5 sangat rendah	Destilasi
Ca-dd	me%	1,887	< 2 sangat rendah	AAS
Mg-dd	me%	0,386	< 0,4 sangat rendah	AAS
K-dd	me%	0,218	0,1- 0,3 rendah	AAS
Na-dd	me%	0,478	0,4-0,7 sedang	AAS
Pasir	%	99,64		
Debu	%	0,20		
Lempung	%	0,16		
Tekstur		Pasir		Pipet
BJ	g.cm ⁻³	2,997		Piknometer
BV	g.cm ⁻³	1,694		Ring

Keterangan: Contoh tanah dianalisis di Laboratorium Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto.

Berdasarkan penelitian pendahuluan, pemberian bokashi pelepah pisang dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang air, C-organik, N-total, P-total, daya hantar listrik (DHL) dan pH tanah. Seiring dengan lamanya waktu inkubasi bokashi hingga 8 minggu berada dalam tanah maka kemampuan memegang air, karbon organik, N-total, DHL, dan pH media tanah akan menurun (Faozi, 2018). Meningkatnya kandungan N, P dan K total tanah melalui pemberian bokashi pelepah pisang diharapkan akan meningkatkan kandungan hara yang tersedia maupun diserap oleh tanaman.

Beberapa kultivar kedelai yang ditanam di tanah pasir pantai dengan pemberian bokashi pelepah pisang menunjukkan beragam antar kultivar maupun tanggapannya terhadap takaran bokashi yang diberikan baik pada serapan hara NPK maupun akumulasi bahan kering tanaman kedelai. Serapan hara N, P dan K yang dihitung berdasarkan kandungan N-total, P-total, dan K-total jaringan daun serta bobot kering tanaman pada umur 8 minggu setelah tanam menunjukkan adanya interaksi faktor perlakuan takaran bokashi pelepah pisang dengan kultivar kedelai yang diuji.

Tabel 2. Serapan hara N beberapa kultivar kedelai pada taraf pemberian bokashi pelepah pisang di tanah pasir pantai

Kultivar Kedelai	Serapan hara N (mg.pot ⁻¹)				
	Takaran bokashi (t.ha ⁻¹)				
	0	20	40	60	Rerata
Anjasmoro	70,41 g-i	77,44 fg	86,96 ef	40,35 qr	68,79
Argomulyo	96,49 e	95,06 e	96,23 e	107,21 d	98,75
Burangrang	58,26 j-n	76,18 fg	78,09 fg	73,74 g-i	71,57
Demas 1	130,79 c	212,08 a	147,53 b	128,51 c	154,73
Dena 1	54,23 m-p	69,14 g-k	71,69 g-i	93,32 e	72,09
Devon 1	57,84 j-n	56,30 l-o	76,24 fg	74,86 g-h	66,31
Gamasugen 1	24,79 s	43,89 p-r	42,01 p-r	36,36 rs	36,76
Gema	26,11 s	45,51 o-r	48,51 n-r	42,31 p-r	40,61
Gepak Ijo	51,48 m-q	91,48 e	62,86 h-m	61,99 i-m	66,95
Grobogan	67,16 g-l	77,76 fg	95,82 e	125,50 c	91,56
Kaba	40,08 qr	48,25 n-r	57,36 k-o	52,41 m-q	49,53
Slamet	51,36 m-q	69,75 g-j	72,80 g-i	90,59 e	71,13
Rerata	60,75	80,24	78,01	77,26	74,06 (+)

C.V.= 8,68%

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Ganda Duncan tingkat kesalahan 5 %. (+) : interaksi takaran bokashi pelepah pisang dan kultivar kedelai nyata.

Serapan hara N kultivar Demas 1 yang diberi bokashi pelepah pisang takaran 20 t.ha⁻¹ sebesar 212,08 mg.pot⁻¹ menunjukkan paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 2). Kultivar kedelai Anjasmoro, Burangrang, Demas 1, Devon 1, Gamasugen 1, Gema, Gepak Ijo, Kaba, juga meningkat serapan hara N tanamannya dengan pemberian bokashi pelepah pisang dengan takaran 20 maupun 40 t.ha⁻¹, dan menurun dengan pemberian bokashi pada takaran 60 t.ha⁻¹. Adapun kultivar kedelai yang masih meningkat serapan hara N tanamannya dengan pemberian bokashi hingga 60 t.ha⁻¹ yaitu Argomulyo, Dena 1, Grobogan dan Slamet. Kultivar Gamasugen 1 dan Gema mempunyai nilai rerata serapan hara N tanaman yang paling kecil yaitu sebesar 36,76 dan 40,61 mg.pot⁻¹.

Pemberian bokashi pelepah pisang secara signifikan juga meningkatkan serapan hara P dan K dari berbagai kultivar kedelai yang diuji dengan pola respon yang beragam seperti disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4. Serapan hara P tanaman dari kultivar kedelai secara umum meningkat dengan pemberian bokashi pelepah pisang pada takaran 20 hingga 40 t.ha⁻¹, kecuali Kultivar Devon 1 yang masih meningkat sampai dengan takaran bokashi 60 t.ha⁻¹. Takaran bokashi hingga 60 t.ha⁻¹ meskipun secara fisika tanah mampu meningkatkan kadar lengas tersedia, maupun kandungan P-total tanah, namun demikian bila dilihat dari serapan hara P tanaman menunjukkan sudah berlebih karena jumlah unsur P yang terserap justru menurun dibandingkan dengan serapan P pada takaran bokashi yang lebih rendah.

Tabel 3. Serapan hara P beberapa kultivar kedelai pada taraf pemberian bokashi pelepah pisang di tanah pasir pantai

Kultivar Kedelai	Serapan hara P (mg.pot ⁻¹)				
	Takaran bokashi (t.ha ⁻¹)				
	0	20	40	60	Rerata
Anjasmoro	5,65 p-r	8,48 k-n	13,41 e-g	7,64 l-p	8,80
Argomulyo	7,14 m-q	13,87 e-f	16,04 d	10,29 i-k	11,83
Burangrang	10,65 h-j	24,06 a	18,99 c	13,29 e-g	16,75
Demas 1	8,41 k-n	14,78 de	18,51 c	10,41 i-k	13,03
Dena 1	4,93 r	8,12 l-o	10,60 h-j	8,17 l-o	7,95
Devon 1	9,60 j-l	15,31 de	19,24 c	21,48 b	16,41
Gamasugen 1	4,54 r	10,65 h-j	16,61 d	6,48 n-r	9,57
Gema	5,20 qr	15,11 d-e	13,70 e-g	8,66 j-m	10,66
Gepak Ijo	7,46 m-p	13,90 ef	12,24 f-i	11,72 g-i	11,33
Grobogan	7,44 m-p	25,14 a	16,70 d	10,38 i-k	14,91
Kaba	6,30 o-r	9,05 j-m	13,42 e-g	7,35 m-p	9,03
Slamet	5,81 p-r	12,57 fh	16,08 d	12,10 f-i	11,64
Rerata	6,93	14,58	15,09	10,71	11,83 (+)
C.V. = 9,28%					

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Ganda Duncan tingkat kesalahan 5 %. (+) : interaksi takaran bokashi pelepah pisang dan kultivar kedelai nyata.

Pelepah pisang mengandung unsur kalium sebesar 4,2 % (Elnour *et al.*, (2014) sehingga merupakan sumber nutrisi kalium yang potensial. Serapan hara K menunjukkan paling tinggi pada Kultivar Argomulyo dan Demas 1 yang diberi bokashi pelepah pisang takaran 60 t.ha⁻¹ yaitu sebesar 34,31 dan 33,82 mg.pot⁻¹. Kedua kultivar tersebut meningkat serapan hara K tanamannya dengan meningkatnya takaran bokashi yang diberikan sampai dengan 60 t.ha⁻¹. Kultivar Burangrang, Dena 1, Devon 1, dan Slamet menunjukkan pola respon yang sama dengan Kultivar Argomulyo maupun Demas 1. Adapun Kultivar Anjasmoro, Gamasugen 1, Gema, Gepak Ijo, Grobogan dan Kaba menunjukkan pola respon yang berbeda, yaitu serapan hara K tanaman meningkat dengan pemberian bokashi takaran 20 hingga 40 t.ha⁻¹, dan menurun dengan pemberian bokashi takaran 60 t.ha⁻¹.

Tabel 4. Serapan hara K beberapa kultivar kedelai pada taraf pemberian bokashi pelepah pisang di tanah pasir pantai

Kultivar Kedelai	Serapan hara K (mg.pot ⁻¹)				
	Takaran bokashi (t.ha ⁻¹)				
	0	20	40	60	Rerata
Anjasmoro	10,79 p-s	13,64 k-o	16,09 h-k	14,37 j-n	13,72
Argomulyo	15,97 h-l	22,85 cd	22,21 cd	34,31 a	23,83
Burangrang	15,65 h-l	28,07 b	21,11 de	23,74 c	22,14
Demas 1	14,91 i-m	13,08 m-q	23,95 c	33,82 a	21,44
Dena 1	10,76 q-s	13,44 l-p	18,70 fg	22,14 cd	16,26
Devon 1	10,54 q-s	11,03 o-s	12,71 m-q	16,60 g-j	12,72
Gamasugen 1	5,53 u	7,53 tu	11,84 n-r	7,20 tu	8,03
Gema	9,72 r-t	18,05 f-h	19,21 ef	12,50 m-q	14,87
Gepak Ijo	8,73 st	10,73 q-s	13,58 k-o	10,91 p-s	10,99
Grobogan	12,39 m-q	34,56 a	24,18 c	23,93 c	23,76
Kaba	5,34 u	9,51 r-t	12,89 m-q	8,54 st	9,07
Slamet	11,14 o-s	16,16 h-k	15,77 h-l	17,44 f-i	15,13
Rerata	10,96	16,55	17,69	18,79	16,00 (+)
C.V. =9,28%					

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Ganda Duncan tingkat kesalahan 5 %. (+) : interaksi takaran bokashi pelepah pisang dan kultivar kedelai nyata.

Bobot kering tanaman (akar dan tajuk) yang diamati saat tanaman dipanen dari berbagai kultivar kedelai pada taraf pemberian bokashi pelepah pisang disajikan pada Tabel 5. Berbagai kultivar kedelai yang diuji tanggap terhadap pemberian bokashi pelepah pisang, dan menunjukkan adanya interaksi antara faktor perlakuan takaran bokashi dengan kultivar kedelai. Kultivar kedelai yang diuji meningkat bobot kering tanamannya dengan pemberian bokashi pelepah pisang dengan peningkatan paling tinggi pada takaran bokashi 20 t.ha⁻¹ maupun 40 t.ha⁻¹. Berdasarkan reratanya (33,69 g.pot⁻¹), kultivar kedelai yang mempunyai ukuran bobot kering tanaman paling besar yaitu Demas 1 (66,30 g.pot⁻¹), diikuti Slamet (40,33 g.pot⁻¹), Argomulyo (40,14 g.pot⁻¹), Anjasmoro (37,99 g.pot⁻¹), dan Dena 1 (36,84 g.pot⁻¹). Kultivar Gema dan Gamasugen 1 mempunyai bobot kering tanaman paling kecil yaitu 11,20 dan 15,62 g.pot⁻¹. Adapun tanggapan kultivar kedelai secara umum meningkat bobot kering tanamannya dengan pemberian bokashi mulai takaran 20 t.ha⁻¹, dan pada pemberian bokashi yang lebih tinggi lagi yaitu pada takaran 40 hingga 60 t.ha⁻¹ tanggapannya ada yang masih meningkat, juga ada yang tidak meningkat lagi atau malah menurun bobot kering tanamannya.

Tabel 5. Bobot kering tanaman beberapa kultivar kedelai pada taraf pemberian bokashi pelepah pisang di tanah pasir pantai

Kultivar Kedelai	Bobot kering tanaman (g.pot ⁻¹)				
	Takaran bokashi (t.ha ⁻¹)				
	0	20	40	60	Rerata
Anjasmoro	33,93 h-o	42,24 e-g	39,36 e-i	36,44 f-m	37,99
Argomulyo	35,38 f-m	44,74 d-e	42,79 ef	37,63 e-l	40,14
Burangrang	27,11 n-p	30,93 j-p	31,27 h-p	34,52 g-n	30,96
Demas 1	55,70 c	73,85 a	69,17 ab	66,50 b	66,30
Dena 1	34,46 g-n	38,78 e-j	37,92 e-k	36,21 f-m	36,84
Devon 1	23,57 p-q	25,64 op	30,92 l-p	32,58 i-o	28,43
Gamasugen 1	10,83 r	11,82 r	11,14 r	11,00 r	11,20
Gema	15,51 r	16,95 qr	15,63 r	14,40 r	15,62
Gepak Ijo	25,76 op	29,06 m-p	38,83 e-j	36,71 e-m	32,59
Grobogan	23,56 pq	33,56 h-o	33,34 h-o	39,65 e-h	32,53
Kaba	27,53 n-p	31,05 i-p	33,12 h-o	33,88 h-n	31,40
Slamet	30,29 k-p	31,73 h-p	50,47 cd	48,83 d	40,33
Rerata	28,64	34,20	36,14	35,80	33,69 (+)
C.V. =10,02%					

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Ganda Duncan tingkat kesalahan 5 %. (+): interaksi takaran bokashi pelepah pisang dan kultivar kedelai nyata.

Hasil biji tertinggi yaitu pada Kultivar Demas 1 yang diberi bokashi pelepah pisang takaran 20 t.ha⁻¹ yaitu sebesar 59,03 g.pot⁻¹, diikuti hasil biji dari Kultivar Demas 1 juga pada pemberian bokashi takaran 40; 60; dan 0 t.ha⁻¹ berturut-turut 51,11; 47,11; dan 38,72 g.pot⁻¹. Berdasarkan Tabel 6, kultivar kedelai yang mempunyai hasil biji lebih rendah di bawah hasil biji Kultivar Demas 1 adalah Argomulyo, Gepak Ijo dan Anjasmoro. Adapun kultivar kedelai yang mempunyai hasil biji paling rendah adalah Gema dan Gamasugen 1 dengan rerata hasil bijinya sebesar 7,64 dan 7,82 g.pot⁻¹. Berdasarkan hasil bijinya dapat diketahui kultivar yang tanggap atau tidak tanggap terhadap pemberian bokashi, maupun yang berdaya hasil tinggi maupun rendah.

Korelasi antara bobot kering tanaman, serapan hara NPK dan bobot biji kedelai dengan pemberian bokashi pelepah pisang disajikan pada Tabel 7. Bobot kering tanaman berkorelasi positif dengan serapan N, serapan K dan bobot biji kedelai yaitu dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,822^{**}$ (serapan N), $r = 0,420^*$ (serapan K), dan $r = 0,856^{**}$ (bobot biji). Serapan N tanaman berkorelasi positif dengan serapan K ($r = 0,511^*$), dan bobot biji kedelai ($r = 0,777^{**}$). Serapan N dan P tanaman berkorelasi dengan serapan K, tetapi serapan K tidak berkorelasi dengan bobot biji kedelai yang dihasilkan.

Tabel 6. Hasil biji beberapa kultivar kedelai pada taraf pemberian bokashi pelepah pisang

Kultivar Kedelai	Hasil biji (g.pot ⁻¹)				
	Takaran bokashi (t.ha ⁻¹)				
	0	20	40	60	Rerata
Anjasmoro	14,55 l-p	28,22 d-g	28,96 d-f	24,23 d-j	23,99
Argomulyo	21,84 e-l	31,82 d	29,65 de	29,25 de	28,14
Burangrang	12,06 n-p	11,83 n-p	11,34 n-p	10,94 n-p	11,54
Demas 1	38,72 c	59,03 a	51,11 b	47,11 b	48,99
Dena 1	21,46 e-l	20,73 f-m	19,30 h-n	17,95 i-n	19,86
Devon 1	11,96 n-p	12,97 m-p	15,49 k-p	12,12 n-p	13,13
Gamasugen 1	8,78 op	7,58 p	7,49 p	7,45 p	7,82
Gema	7,73 p	7,70 p	7,69 p	7,44 p	7,64
Gepak Ijo	23,54 d-k	26,31 d-h	26,99 d-h	25,88 d-i	25,68
Grobogan	20,63 g-m	17,86 i-n	17,77 i-n	17,01 j-o	18,32
Kaba	15,38 k-p	16,63 j-o	16,74 j-o	15,36 k-p	16,03
Slamet	14,59 l-p	21,41 e-l	27,52 d-h	27,83 d-g	22,84
Rerata	17,60	21,84	21,62	20,27	20,33 (+)
C.V. = 18,85%					

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Ganda Duncan tingkat kesalahan 5 %. (+): interaksi takaran bokashi pelepah pisang dan kultivar kedelai nyata.

Tabel 7. Korelasi antara bobot kering tanaman, serapan hara NPK, dan bobot biji berbagai kultivar kedelai pada taraf pemberian bokashi pelepah pisang

Komponen	BK Tanaman	Serapan N	Serapan P	Serapan K	Bobot Biji
BK Tanaman	1,000	0,822**	0,180 ^{tn}	0,420*	0,856**
Serapan N		1,000	0,305 ^{tn}	0,511*	0,777**
Serapan P			1,000	0,543*	0,080 ^{tn}
Serapan K				1,000	0,286 ^{tn}
Bobot Biji					1,000

Keterangan: **) korelasi berbeda nyata pada taraf uji 1%, *) korelasi berbeda nyata pada taraf uji 5%, dan ^{tn}) korelasi tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Tanah pasir pantai merupakan tanah marginal dengan kandungan fraksi pasir >90 %, sehingga strukturnya lepas dengan porositas yang tinggi. Guna menunjang keberhasilan budidaya tanaman di lahan pasir pantai perlu dilakukan upaya konservasi lengas tanah melalui rekayasa lingkungan (Sudaryono, 2005). Pemberian bokashi pelepah pisang selain untuk meningkatkan kemampuan tanah pasir dalam menyimpan air dan hara, juga bertujuan untuk menambah ketersediaan hara bagi tanaman. Kandungan unsur hara N, P dan K total dalam bokashi sebesar 1,16; 1,69; dan 2,15 %. Melalui dekomposisi secara bertahap selama masa pertumbuhan tanaman, unsur-unsur tersebut akan tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Berbagai kultivar kedelai mempunyai kemampuan adaptasi yang berbeda pada lingkungan tumbuh media tanah pasir, dengan kondisi iklim mikro di lahan pesisir pantai. Berdasarkan data serapan hara N, P, K, bobot kering tanaman dan hasil bijinya menunjukkan adanya tanggapan yang beragam terhadap takaran bokashi pelepah pisang yang diberikan. Kultivar Anjasmoro, Agromulyo, Demas 1 dan Slamet termasuk

tanggap terhadap pemberian bokashi pelepah pisang dan dan tanggapannya bersifat kuadratik. Pemberian bokashi sampai takaran optimum dapat meningkatkan serapan hara N, P, K, bobot kering tanaman dan hasil bijinya. Menurut Utami *et al.* (2010), pemberian pupuk organik pada tanaman padi akan meningkatkan pH tanah, KPK, dan ketersediaan hara N, P, dan K tanah, sehingga meningkatkan serapan hara N, P, K, dan hasil tanaman. Penambahan pembenah tanah berupa bahan organik berpotensi meningkatkan hasil tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan memperbaiki kondisi tanah pertanian (Bass *et al.*, 2016), dan meningkatkan serapan hara N, P, K pada tanaman jagung manis (Maftu'ah *et al.*, 2013).

Kultivar Demas 1 yang mampu menghasilkan bobot kering tanaman maupun biji yang tinggi, dan juga tanggap terhadap pemberian bokashi pelepah pisang yaitu meningkatkan serapan N, P, dan K dengan pemberian bokashi takaran 20–40 t.ha⁻¹. Serapan hara N tanaman maupun bahan kering tanaman justru menurun pada takaran bokashi yang mencapai 60 t.ha⁻¹. Bokashi pelepah pisang merupakan sumber bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah pasir pantai, sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air dan hara (Mustofa *et al.*, 2012). Pemberian bokashi mencapai 60 t.ha⁻¹ ternyata sudah berlebihan, sehingga menyebabkan adanya kompetisi antara mikroba pengurai dengan akar tanaman dalam penggunaan oksigen maupun nitrogen.

Beberapa kultivar kedelai mempunyai nilai serapan hara yang lebih kurang sama, atau bahkan masih terus meningkat hingga takaran 60 t.ha⁻¹. Kultivar kedelai yang tidak tanggap pada pemberian bokashi dengan tingkat serapan hara yang lebih kurang sama dengan tanpa bokashi, tetapi ada juga yang meningkat hanya pada takaran 20 t.ha⁻¹, dan tidak meningkat lagi pada takaran yang lebih tinggi. Tanggapan tanaman berdasarkan serapan hara N, P, K, bobot kering tanaman dan hasil biji kedelai, juga menunjukkan kesesuaian kultivar tersebut untuk dikembangkan di lahan pasir pantai. Tanggap kultivar kedelai beragam terhadap takaran bokashi yang diberikan. Secara umum kultivar kedelai meningkat pertumbuhan dan hasil bijinya pada pemberian bokashi sampai dengan takaran optimum, dan tidak meningkat lagi dengan takaran yang lebih tinggi. Namun demikian, ada juga kultivar kedelai yang tidak tanggap atau malah tertekan pertumbuhan dan hasil bijinya bila diberi bokashi pelepah pisang (Faozi *et al.*, 2018).

Serapan hara N dan P yang tinggi akan meningkatkan serapan hara K, bobot kering tanaman dan hasil biji kedelai. Bokashi pelepah pisang merupakan sumber K yang baik karena kandungan K total dalam bahan tersebut mencapai 2,15%. Tanaman

kedelai mampu menyerap K dalam jumlah tinggi, dan semakin meningkat dengan semakin banyak bokashi yang digunakan. Namun, mengingat unsur K bukan merupakan bagian dari struktur tanaman (Marschner, 1986) menjadi tidak berpengaruh terhadap meningkat bobot kering tanaman maupun hasil bijinya.

Berdasarkan analisis regresi data hasil biji, diperoleh kurva respon kultivar kedelai terhadap takaran pemberian bokashi pelepah pisang yang bersifat kuadratik yaitu Anjasmoro ($R^2=0,979$); Argomulyo ($R^2=0,829$); Demas 1 ($R^2=0,759$); Devon 1 ($R^2=0,656$); Gepak Ijo ($R^2=0,998$); Kaba ($R^2=0,996$); dan Slamet ($R^2=0,989$). Kurva respon kultivar kedelai Burangrang ($R^2=0,982$); Dena 1 ($R^2=0,983$); Gamasugen 1 ($R^2=0,676$); Gema ($R^2=0,725$); dan Grobogan ($R^2=0,791$) bersifat linier, menurun hasil bijinya dengan pemberian bokashi pelepah pisang. Kurva respon rerata hasil biji 12 kultivar yang dicoba ditanam di lahan pasir pantai dengan taraf pemberian bokashi pelepah pisang bersifat kuadratik dengan persamaan garis regresi $Y_{rerata} = -0,0035x^2 + 0,2505x + 17.761$ ($R^2 = 0,995$), diperoleh takaran bokashi optimum sebanyak 35,80 t.ha⁻¹ dengan hasil biji maksimum 22,24 g.pot⁻¹.

KESIMPULAN

1. Bokashi pelepah pisang dapat digunakan sebagai pembenah tanah pasir pantai, sekaligus sebagai penyedia unsur hara bagi pertumbuhan tanaman kedelai.
2. Tanggapan kultivar kedelai beragam menurut taraf pemberian bokashi pelepah pisang. Serapan hara N, P, K, bobot kering tanaman dan hasil biji kultivar Anjasmoro, Argomulyo, Demas 1, Devon 1, Gepak Ijo, Kaba dan Slamet meningkat dengan pemberian bokashi pelepah pisang pada takaran 20 dan 40 t.ha⁻¹, dan menurun pada takaran bokashi mencapai 60 t.ha⁻¹.
3. Dosis optimum takaran bokashi pelepah pisang setara 35,80 t.ha⁻¹ dengan hasil biji maksimum 22,24 g.pot⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M., A. Krisnawati and D. Harnowo. 2015. Keragaman dan pengelompokan galur harapan kedelai di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1 (4): 787-791.

- Bass, A. M., M. I. Bird, G. Kay and B. Muirhead. 2016. Soil properties, greenhouse gas emissions and crop yield under compost, biochar, and co-composted biochar in two tropical agronomic systems. *Science of the Total Environment* 550: 459-470.
- Elnour, M. E. M., , A. G. Elfadil, , F. A. Manal and B. A. E. Saeed. 2015. Effects of banana compost on growth, development and productivity of *Sorghum bicolor* cultivar (Tabat). *Journal of Advances In Biology* 8 (2) : 1554-1561.
- Faozi, K. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Pemberian Bokashi Pelepah Pisang dan Pupuk Fosfor di Lahan Pasir Pantai. Disertasi. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 264p.
- Faozi, K., P. Yudono, D. Indradewa and A. Ma'as. 2018. Banana stem bokashi and its effect to increase soybean yield (*Glycine max* L. Merrill) in coastal sands area. *Journal of Agrotechnology* 7 (2) DOI: 10.4172/2168-9881.1000184.
- Hall, D. J. M., and R. W. Bell. 2015. Biochar and compost increase crop yields but the effect is short term on sandplain soils of Western Australia. *Pedosphere* 25(5): 720–728.
- Hani, A. 2015. Produktivitas kedelai pada pola agroforestri nyamplung (*Callophylum inophyllum*) di lahan pantai berpasir Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika* 06 (2): 78-82.
- Iskak, P., J. Paris and Y. Retnowati. 2015. Uji kualitas bokhasi yang berbahan dasar pelepah tanaman pisang (*Musa* sp.). Laporan Penelitian. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan IPA Universitas negeri Gorontalo.
- Jati, R.I., Tohari & P. Suryanto. 2017. The optimum dose of nitrogen, phosphorus, and potassium to improve soybean (*Glycine max* (L) Merr) productivity on kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) stands. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*2 (2): 56-63.
- Kementan, 2014. Outlook komoditi pisang. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta. 74p.
- Kementan, 2016. Produksi pisang menurut Provinsi, 2011-2015. www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiASEM2015/Produksi%20Pisang.pdf. (online) diakses tanggal 14 Mei 2016.
- Kusumawati, A. 2015. Analisa karakteristik pupuk kompos berbahan batang pisang. Prosiding Seminar Nasional Universitas PGRI Yogyakarta 2015, pp: 322-328. Universitas PGRI, Yogyakarta.
- Maftu'ah, E., A. Maas, A. Syukur and B. H. Purwanto. 2013. Efektivitas amelioran pada lahan gambut terdegradasi untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan NPK tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var. saccharata). *Jurnal Agronomi Indonesia* 41 (1) : 16 – 23.
- Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plant. Institute of Plant Nutrition. University of Hohenheim. Federal Republic of Germany.674p.
- Munadjim. 1983. Teknologi pengolahan pisang. PT. Gramedia, Jakarta. 68p.
- Mustofa, W. S., M. Izzati and E. Saptiningsih. 2012. interaksi antara pembenah tanah dari *Hydrilla verticillata* Royle. dan *Salvinia molesta* Mitchell. terhadap kapasitas lapang tanah pasir dan tanah liat serta pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiata* L.) *Buletin Anatomi dan Fisiologi* XX (2) : 51-60.

- Okelana, M. A. O. 2001. Chemical properties and potential utilization of banana pseudostem. *ASSET Series A* 1 (1): 63-70
- Partoyo. 2005. Analisis indeks kualitas tanah pertanian di lahan pasir pantai samas Yogyakarta. *Ilmu Pertanian* 12 (2): 140-151.
- Purwaningsih, S. 2015. Pengaruh inokulasi rhizobium terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.) kultivar wilis di rumah kaca. *Berita Biologi* 14(1) : 69-76.
- Salvagiotti, F., K.G. Cassman, J.E. Specht, D.T. Walters, A. Weiss and A. Dobermann. 2008. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review. *Field Crops Research* 108 (2008) 1–13.
- Sudaryono. 2005. Konservasi lengas tanah melalui rekayasa lingkungan pada lahan pasir beririgasi teknis di Pantai Bugel Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Teknik Lingkungan P3TL-BPPT* 6 (2): 334-351.
- Syukur A. and E.S. Harsono. 2008. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan NPK terhadap beberapa kimia dan fisika tanah pasir samas, Bantul. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 8 (2): 138-145.
- Triyanto. 2016. Panduan membuat pupuk bokashi dari jerami padi. <https://kabartani.com/panduan-membuat-pupuk-bokashi-dari-jerami-padi.html>. Online. Diakses tanggal 6 Mei 2016.
- Utami, S.N.H, M. Haji and N.W. Yuwono. 2010. Serapan hara N, P, K pada tanaman padi dengan berbagai lama penggunaan pupuk organik pada vertisol Sragen. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 10 (1) : 1-13.
- Wina, E. 2001. Tanaman pisang sebagai pakan ternak ruminansia. *Wartazoa* 11 (1) : 20-27.