

PENGARUH PEMUPUKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI PADA LAHAN BEKAS TAMBANG, DI BANGKA TENGAH

Adhe Phoppy Wira Etika¹, Rahmat Hasan², Muzammil², dan Rubiyo¹

¹Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian Bogor

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung

Jalan Mentok Km 4 Pangkalpinang, Indonesia

Email: etika.adhe@gmail.com

ABSTRACT

Influence of fertilization on soybean's growth and yield in post-mined land in Central Bangka. Ministry of Agriculture focuses to increase soybean production through extensification of marginal lands such as tin post-mined land. However, the soil fertility is a limitation factor to optimize the marginal land. This study aimed to get an optimum rate of inorganic fertilizer for the growth and production of soybean at the tin post-mined land in Central Bangka. This research was conducted in tin post-mined lowland in the village of Perlang, Central Bangka district from June to September 2015. The study was arranged in a randomized block design (RAK) with inorganic fertilizer treatment dose level, which were urea 50 kg/ha, SP36 125 kg/ha and KCl 50 kg/ha (P1); urea 75 kg/ha, SP36 125 kg/ha and KCl 75 kg/ha (P2); urea 100 kg/ha, SP36 125 kg/ha and KCl 100 kg/ha (P3). The treatment was repeated nine times and it used Wilis soybean variety. The activities consisted of land preparation, early soil data collection, planting, fertilizer application dose treatment, maintenance, observation, harvest and post-harvest. The observed parameters were the chemical properties of the soil, growth and yield of soybean. Statistical data was analyzed with analysis of variance. The results showed that the rate of inorganic fertilizer did not significantly affect the plant growth of soybean but significantly affected on the soybeans yield. Fertilizer rate of 100-125-100 kg/ha (Urea-SP36-KCl) gave the highest yield, i.e. 1.16 tonnes/ha compared with the rate of 75-125-75 kg/ha (Urea-SP36-KCl) and 50-125-50 kg/ha (Urea-SP36-KCl). Fertilization with the rate of 75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl was the optimum rate in tin post-mined land for soybean crop since it gave the highest MBCR value, i.e. 7.76.

Keywords: fertilization, tin post-mined land, soybean

ABSTRAK

Kementerian Pertanian telah memfokuskan untuk meningkatkan produksi kedelai dengan ekstensifikasi ke lahan-lahan marginal. Optimalisasi lahan marginal terkendala oleh faktor kesuburan tanah yang rendah sehingga dibutuhkan tambahan pupuk organik dan anorganik. Pengkajian bertujuan untuk mendapatkan dosis pemupukan anorganik yang optimum untuk pertumbuhan dan produksi kedelai di lahan bekas tambang timah. Pengkajian dilakukan di Desa Perlang, Kabupaten Bangka Tengah dari Bulan Juni hingga September 2015, menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan tiga taraf dosis pupuk anorganik: urea 50 kg/ha, SP36 125 kg/ha, KCl 50 kg/ha (P1); urea 75 kg/ha, SP36 125 kg/ha, KCl 75 kg/ha (P2); urea 100 kg/ha, SP36 125 kg/ha, KCl 100 kg/ha (P3). Perlakuan diulang sembilan kali dan menggunakan kedelai varietas Wilis. Pelaksanaan kegiatan meliputi persiapan lahan, pengambilan data tanah awal, penanaman, perlakuan dosis pemupukan, pemeliharaan, pengamatan, panen dan pasca panen. Parameter pengamatan adalah sifat kimia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Data dianalisis dengan analisis sidik ragam. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa dosis pemupukan anorganik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman namun berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman kedelai. Dosis pemupukan 100-125-100 kg/ha (Urea-SP36-KCl) memberikan hasil tertinggi yaitu 1,16 ton/ha dibandingkan dosis 75-125-75 kg/ha (Urea-SP36-KCl) dan dosis 50-125-50 kg/ha (Urea-SP36-KCl). Pemberian pupuk dengan dosis

75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl merupakan introduksi teknologi pemupukan yang optimum untuk di terapkan di lahan bekas tambang timah pada tanaman kedelai dengan nilai MBCR tertinggi yaitu 7,76.

Kata kunci: lahan bekas tambang timah, pemupukan, kedelai

PENDAHULUAN

Di Indonesia, kedelai (*Glycine max* (L.) Merr. merupakan komoditas strategis ketiga setelah padi dan jagung karena kedelai adalah salah satu tanaman multiguna yang bisa digunakan sebagai pangan, pakan maupun bahan baku industri pengolahan. Namun, produksi kedelai di Indonesia saat ini masih dalam tingkat yang belum dapat mengimbangi laju peningkatan kebutuhan kedelai nasional sehingga Indonesia termasuk pengimpor kedelai yang cukup banyak. Hal ini terlihat dari jumlah import kedelai pada tahun 2014 yang mencapai 1,96 juta ton (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015).

Terkait dengan hal tersebut, maka pemerintah perlu mengupayakan ekstensifikasi dan intensifikasi untuk memenuhi kebutuhan kedelai nasional. Saat ini ketersediaan lahan subur sangat terbatas khususnya di Pulau Jawa, sehingga pemanfaatan lahan di luar Pulau Jawa dan lahan-lahan sub optimal dapat menjadi prioritas. Kepulauan Bangka Belitung memiliki luas lahan sub optimal berupa lahan bekas tambang timah seluas 400.000 hektar, yang terdiri dari 65% lahan tandus dan 35% berbentuk kolong atau telaga (Sitorus *et al.*, 2008). Berdasarkan luasan lahan tersebut, maka lahan bekas tambang timah memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian tanaman pangan, salah satunya kedelai. Pengembangan lahan bekas tambang timah sebagai lahan pertanian menghadapi berbagai masalah dan kendala antara lain lahan didominasi oleh *tailing* dengan lanskap yang tidak beraturan; kelas tekstur didominasi pasir; tingkat kesuburan tanah tergolong sangat rendah dengan pH tanah sangat masam, kadar C-organik, hara N, P, K, Kapasitas Tukar Kation dan Kejenuhan Basa sangat rendah

(Asmarhansyah, 2016), sehingga untuk mencapai hasil yang tinggi maka diperlukan input pupuk anorganik dan organik yang lebih banyak dibandingkan lahan subur.

Cara cepat untuk memperbaiki defisiensi unsur hara pada tanah-tanah dengan tingkat kesuburan yang rendah adalah dengan menggunakan pupuk anorganik. Pemberian pupuk anorganik akan menciptakan suatu kadar zat hara yang tinggi pada tanah, serta dapat meningkatkan produksi dan kualitas hasil tanaman

Sebagai tanaman semusim, kedelai membutuhkan hara N, P, dan K dalam jumlah relatif besar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muzammil *et al.* (2012), menunjukkan bahwa pemupukan urea 100 kg/ha untuk kedelai varietas Agromulya di lahan bekas tambang memberikan hasil yang lebih baik dari segi pertumbuhan dan produksinya dibandingkan urea 50 dan 75 kg/ha. Pemberian pupuk fosfat berupa SP36 sebanyak 50, 100, 150 dan 200 kg/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah biji/tanaman, bobot 100 butir, bobot biji/tanaman dan indeks panen dimana dosis 200 kg/ha memberikan nilai yang terbaik dibandingkan dosis lainnya (Thoyyibah *et al.*, 2014). Sedangkan pemberian pupuk KCl sebanyak 85 kg/ha pada tanah ultisol akan memberikan hasil kedelai yang optimum (Nursyamsi, 2006).

Pengkajian ini penting dilakukan karena informasi mengenai dosis pupuk anorganik di lahan bekas tambang timah untuk mendukung pertumbuhan tanaman kedelai belum banyak dilakukan. Pengkajian bertujuan mendapatkan: (1) informasi pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Wilis serta analisis usahataniannya di lahan bekas tambang Bangka-Belitung, dan (2) informasi dosis pupuk anorganik yang optimum untuk pertumbuhan dan produksi kedelai varietas Wilis di lahan bekas tambang timah.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Pengkajian dilaksanakan di lahan bekas tambang timah milik PT Koba Tin yang sudah di reklamasi dengan penambahan tanah mineral setebal sekitar 10 cm di Desa Perlang, Kecamatan Lubuk Besar, Kabupaten Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung pada musim kering Bulan Juni-September 2015.

Rancangan Pengkajian

Rancangan pengkajian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan dosis pupuk anorganik yaitu, taraf 1: 50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl (P1); taraf 2: 75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl (P2); taraf 3: 100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl (P3). Setiap perlakuan diulang 9 (sembilan) kali sehingga terdapat 27 petak percobaan. Masing-masing petak percobaan seluas 100 m² dengan jarak antar petak percobaan 80 cm.

Penyiapan Lahan dan Pengukuran Sifat-Sifat Tanah

Pengolahan lahan sampai siap tanam dilakukan dengan cara membalik tanah, menggaru dan meratakan dengan traktor, kemudian diploting sesuai jumlah perlakuan dengan total luas lahan pengkajian adalah 2.700 m². Sebelum pelaksanaan pengkajian dilakukan pengambilan sampel tanah dan diuji di Laboratorium Tanah IPB dengan parameter pH H₂O (*Electrode glass*), C-organik (*Walkey and Black*), N total (*Kjeldahl*), P total [*HCl 25% (Spectrophotometer)*], K_{dd}, Na_{dd} [*NH₄OAC 1N pH 7 (Flamephotometer)*], Ca_{dd}, Mg_{dd} [*NH₄OAC 1N pH 7 (AAS)*], KTK [*(NH₄OAC 1N pH 7 (titrasi)*], dan tekstur (pipet). Setelah itu, dilakukan penebaran kapur dengan dosis 2,5 ton/ha dan pupuk kandang sebanyak 2,5 ton/ha.

Penanaman

Penanaman kedelai varietas Wilis dilakukan setelah lahan selesai digarap pada Bulan Juni 2015. Kedelai ditanam dengan jarak 40 cm x 20 cm, 2 butir/lubang tanam yang telah dicampur dengan tanah yang mengandung *Rhizobium*. Pembuatan lubang tanam dilakukan dengan cara ditugal sedalam sekitar 5 cm.

Pemupukan

Pemupukan anorganik sebagai perlakuan diaplikasikan satu kali, yaitu pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam (HST) dengan cara dilarik 5 cm disamping tanaman dan ditutup dengan tanah. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan berdasarkan prinsip pengelolaan tanaman terpadu. Pengamatan terhadap hama dan penyakit dilakukan setiap 2 minggu, pemberian pestisida kimiawi dilakukan jika serangan telah melewati ambang batas. Selama percobaan di lapang hama yang umum menyerang tanaman adalah ulat penggulung daun, ulat penggerek polong, kepik hijau dan lalat kacang. Insektisida yang digunakan adalah decis 2,5 EC, matador 25 EC, curacon, furadan, dan lannate.

Pengamatan Petumbuhan Tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan 2 kali yaitu pada tanaman berumur 30 hari dan 60 hari setelah tanam dengan parameter pengamatan tinggi tanaman (cm) dan jumlah tangkai daun (buah). Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh dengan menggunakan meteran sedangkan jumlah tangkai daun dihitung dari seluruh tangkai daun yang ada pada satu tanaman. Sedangkan pengukuran jumlah cabang tanaman (buah) hanya dilakukan pada umur 60 HST dengan menghitung seluruh jumlah cabang dalam satu tanaman. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 10 tanaman pada setiap satuan percobaan sehingga keseluruhan tanaman yang diamati sebanyak 270 tanaman.

Panen dan Pengamatan Produksi

Panen dilakukan ketika tanaman sudah berumur 90 hari dimana warna polong yang coklat kekuningan. Parameter komponen hasil yang diamati adalah jumlah polong/tanaman (buah) yang diukur dengan menghitung semua polong yang berisi pada satu tanaman; jumlah biji/tanaman (buah) dengan menghitung semua biji yang terdapat pada satu tanaman; panjang polong (cm) yang diperoleh dengan mengukur panjang polong dari pangkal hingga ujung setiap polong dalam satu tanaman; bobot kering total (gr) yang diukur dengan menimbang seluruh biomassa pada satu tanaman yang sudah dikeringkan 3 hari; bobot polong/tanaman (gr) yang dilakukan dengan menimbang seluruh jumlah polong yang ada pada satu tanaman; dan bobot 100 biji (gr) yang diperoleh dengan menimbang 100 biji kedelai pada satu tanaman yang sudah dikeringkan 3 hari menggunakan timbangan digital.

Data pendukung curah hujan tahun 2015 di lokasi pengkajian diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Kelas I Pangkalpinang. Data curah hujan diperlukan untuk mendukung data pertumbuhan tanaman di lokasi pengkajian.

Analisis Data

Semua data yang terkumpul ditabulasi yang selanjutnya dianalisis menggunakan analisis statistik dengan formulasi (Gomez dan Gomez, 1995) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + K_j + \alpha_i + \epsilon_{ij}.$$

Keterangan:

- i = 1, 2, 3, ..., p (jumlah perlakuan)
 j = 1, 2, 3, ..., l (jumlah kelompok/ulangan)
 Y_{ij} = nilai pengamatan pada satuan percobaan

- μ = nilai tengah umum
 K_j = pengaruh perlakuan kelompok/ulangan ke- j
 α_i = pengaruh perlakuan taraf ke- i
 ϵ_{ij} = galat percobaan pada satuan percobaan kelompok/ulangan ke- j perlakuan taraf ke- i

Apabila uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test pada taraf 5%.

Analisis Usahatani

Analisis usahatani dilakukan untuk mengetahui gambaran kelayakan ekonomi dari perlakuan pemupukan tanaman kedelai. Keuntungan usahatani dan kelayakan introduksi teknologi pemupukan pada masing-masing perlakuan dianalisis dengan:

- a. Analisis *Revenue Cost Ratio* (R/C) yaitu perbandingan antara penerimaan dengan total biaya produksi. Analisis R/C dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$R/C = PT/BT$$

Keterangan:

R/C = Nisbah penerimaan dan biaya

PT = Penerimaan total (Rp)

BT = Biaya total (Rp)

Indikatornya adalah:

- R/C = 1, usahatani kedelai tidak untung dan tidak rugi (impas).
 - R/C = < 1, usahatani kedelai rugi.
 - R/C = > 1, usahatani kedelai untung (Soekartawi, 2002).
- b. Untuk mengukur kelayakan teknologi introduksi dalam memberikan nilai tambah terhadap teknologi eksisting, maka digunakan perhitungan Analisis *Marginal Benefit Cost Ratio* (MBCR) seperti dilakukan Rahman *et al.* (2011) dengan rumus:

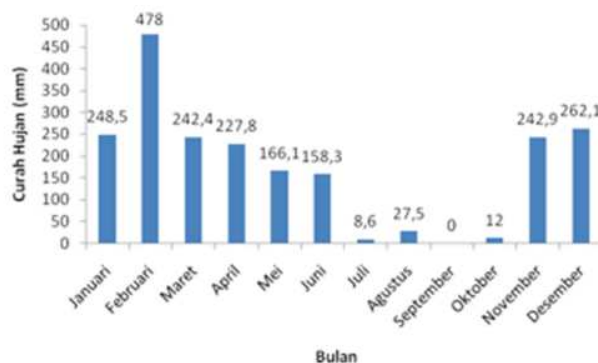
MBCR = (penerimaan I-penerimaan P)/(total biaya I-total biaya P)

Keterangan:

I = Introduksi teknologi pemupukan

P = Teknologi petani

Semakin tinggi nilai MBCR, maka setiap penambahan input memberikan tambahan pendapatan lebih tinggi.



Gambar 1. Curah hujan/bulan tahun 2015 di lokasi pengkajian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Iklim dan Lahan

Lokasi pengkajian merupakan lahan bekas tambang timah milik PT. Koba Tin yang dieksplorasi sejak tahun 1982. Topografi lahan datar sampai bergelombang dengan lereng antara 3% sampai 12%, dengan lereng dominan <5%. Secara umum tanah yang terbentuk berasal dari batuan intrusi granit tersier (batuan vulkan masam). Data curah hujan di lokasi pengkajian berdasarkan pengamatan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Kelas I Pangkalpinang disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa curah hujan rata-rata tinggi pada Bulan Januari hingga Juni dan dilanjutkan pada bulan November hingga Desember dengan curah hujan rata-rata di atas 150 mm (musim hujan). Sedangkan rata-rata curah hujan Bulan Juli hingga Oktober di bawah 50 mm dan terendah pada Bulan September. Pada bulan tersebut tidak turun hujan sama sekali atau 0 mm (musim kemarau). Suatu zona musim dikatakan masuk musim hujan jika dalam 10 hari atau satu dasarian jumlah curah hujannya mencapai lebih dari 50 mm dan diikuti oleh dasarian berikutnya atau dengan kata lain, dalam satu bulan jumlah curah hujannya sudah mencapai 150 mm (BMKG, 2016).

Tabel 1. Hasil analisis tanah bekas tambang timah di Desa Perlang, Bangka Tengah sebelum pengkajian

Parameter	Nilai	Keterangan*
pH H ₂ O	6,0	Agak Masam
C-organik (%)	0,62	Sangat Rendah
N total (%)	0,05	Sangat rendah
P ₂ O ₅ (HCl 25% mg/100g)	22,00	Sedang
Ca-dd (cmol+)/kg	2,65	Rendah
Mg-dd (cmol+)/kg	1,70	Sedang
K-dd (cmol+)/kg	0,19	Rendah
Na-dd (cmol+)/kg	0,10	Rendah
Tekstur :		Lempung Liat Berpasir
Pasir (%)	60,00	
Debu (%)	8,00	
Liat (%)	32,00	

Keterangan: *Berdasarkan kriteria penilaian sifat-sifat kimia tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009)

Tabel 2. Tinggi tanaman dan jumlah tangkai daun kedelai pada umur 30 dan 60 HST di lahan bekas tambah timah Kepulauan Bangka Belitung, tahun 2015

Dosis pemupukan	Tinggi tanaman		Jumlah tangkai daun	
	30 HST	60 HST	30 HST	60 HST
– 50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl)	15,68a	40,01a	3,37c	21,80a
– 75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl)	16,27a	39,57a	4,90b	28,23a
– 100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl)	15,53a	44,35a	6,27a	29,90a
– Koefisien keragaman (%)	11,48	11,58	25,40	25,49

Keterangan:

- HST (Hari setelah tanam).
- Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5%

Hasil analisis laboratorium sifat kimia tanah awal pada lokasi pengkajian disajikan pada Tabel 1. Tanah di lokasi pengkajian merupakan tanah yang sudah direklamasi pada tahun 2009 dengan penambahan tanah mineral sebanyak 1000 ton/ha atau setinggi 10 cm dan bahan organik 10 t/ha. Pada Tabel 1 terlihat bahwa penambahan tanah mineral dan bahan organik mengakibatkan sifat fisik dan kimia tanah bekas tambang membaik bila dibandingkan tanah awalnya terutama pH dan tekstur sedangkan unsur hara makro dan mikro masih rendah hingga sangat rendah kecuali P_2O_5 dan Mg-dd masuk dalam kategori sedang.

Tanaman kedelai sebenarnya dapat tumbuh di semua jenis tanah, namun demikian untuk mencapai tingkat pertumbuhan dan produktivitas yang optimal kedelai harus ditanam pada jenis tanah bertekstur ringan hingga berat dengan $BI < 1,38 \text{ kg/m}^3$ (Taufiq dan Sundari, 2012). Menurut Taufiq dan Sundari (2012), toleransi kemasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi kedelai adalah 5,5 namun pada pH 4,7 kedelai masih dapat tumbuh (Triadiati, 2013). Umumnya tanaman kedelai untuk menghasilkan produksi 3 t/ha pada kedelai varietas Wilis diperlukan 211 kg N/ha, 22 kg P_2O_5 /ha dan 129 kg K_2O_5 /ha pada lahan sawah di Jawa Timur (Manshuri, 2010).

Unsur hara N, P dan K merupakan hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, dari Tabel 1 diketahui bahwa kandungan hara N sangat rendah, P sedang dan K rendah sehingga

untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman di lokasi pengkajian dan untuk menghindari kekahatan unsur hara tersebut maka diperlukan tambahan hara N dan K. Menurut Taufiq (2014), batas kritis unsur hara K adalah 0,2 – 0,3 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ dan N adalah $< 0,1\%$ dalam mendukung pertumbuhan optimal tanaman kedelai.

Keragaan Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Keragaan pertumbuhan tanaman kedelai varietas Wilis umur 30 hari dan 60 hari setelah tanam di lahan bekas tambang timah di Desa Perlang, Kabupaten Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung disajikan pada Tabel 2. Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 30 dan 60 HST. Namun, terlihat kecenderungan bahwa perlakuan dosis P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) memiliki selisih pertumbuhan tinggi tanaman dari 30 HST hingga 60 HST yang lebih baik yaitu 28,82 cm dibandingkan dosis P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl) yaitu 24,33 cm dan P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl) yaitu 23,30 cm.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa dosis pupuk anorganik P1, P2 dan P3 berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai daun pada umur 30 HST. Perlakuan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) mempunyai jumlah tangkai daun terbanyak dibandingkan P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl) dan P1 (50-125-50 kg/ha Urea-

SP36-KCl). Hal tersebut disebabkan karena tanah dengan kandungan hara rendah sangat responsif terhadap penambahan pupuk anorganik sehingga pemberian dosis P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) akan lebih mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman dibandingkan P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl) dan P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl). Tingkat respon tanaman erat kaitannya dengan kebutuhan hara suatu tanaman. Apabila respon tanaman terhadap pupuk makin tinggi, maka kebutuhan pupuk untuk mencapai produksi optimum juga semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan kandungan N dan K tanah pada lokasi pengkajian yang sangat rendah, sehingga tanaman sangat responsif terhadap penambahan unsur hara tersebut. Sedangkan pada umur tanaman 60 HST, pemberian perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai daun kedelai namun terlihat kecenderungan jumlah tangkai daun pada perlakuan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) lebih banyak dibandingkan P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl) dan P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl).

Hasil pengkajian sejalan dengan hasil penelitian Nursyamsi (2006) yang menyatakan bahwa pemberian K sampai dengan takaran 160 kg/ha tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 dan 60 HST di ketiga lokasi penelitian yang memiliki kadar K_{dd} tanah sebesar 0,13; 0,18; dan 0,28 me/100g. Pemberian NPK dosis 2,5; 5; dan 7,5 gr/tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 15

hingga 30 HST (Fahmi *et al.*, 2014). Hasil penelitian yang berbeda ditunjukkan Muzammil *et al.* (2012), yang menyatakan bahwa pemberian dosis Urea 75-100 kg/ha dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman kedelai.

Keragaan Komponen Hasil Kedelai

Keragaan komponen hasil tanaman kedelai varietas Wilis umur 90 hari yang ditanam pada lahan bekas tambang timah di Desa Perlang, Kabupaten Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung disajikan pada Tabel 3. Perlakuan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) memiliki nilai rata-rata yang lebih baik dibandingkan P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl) dan P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl) pada semua parameter komponen hasil. Sedangkan hasil analisis statistik pada Tabel 3, menyatakan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman (buah), jumlah biji/tanaman (buah), bobot kering total (gr) bobot polong/tanaman (gr) dan produktivitas (t/ha) serta tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang, panjang polong dan bobot 100 biji. Perlakuan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) berbeda nyata terhadap P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl), namun tidak berbeda nyata terhadap P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl). Dosis pemupukan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) memberikan keragaan hasil yang terbaik.

Tabel 3. Rataan komponen hasil tanaman kedelai varietas Wilis umur 90 HST di lahan bekas tambang timah Kepulauan Bangka Belitung, tahun 2015

Taraf pemupukan	50-125-50 kg/ha (Urea-SP36-KCl)	75-125-75 kg/ha (Urea-SP36-KCl)	100-125-100 kg/ha (Urea-SP36-KCl)
Jumlah cabang (buah)*	5,60 ^a	6,57 ^a	7,13 ^a
Jumlah polong/tanaman (buah)	25,67 ^b	37,80 ^{ab}	47,40 ^a
Jumlah biji/tanaman (buah)	60,47 ^b	88,80 ^a	91,27 ^a
Panjang polong (cm)	3,07 ^a	3,68 ^a	3,90 ^a
Bobot kering total (gr)	9,73 ^b	17,27 ^{ab}	18,67 ^a
Bobot polong/tanaman (gr)	5,53 ^b	10,53 ^a	11,00 ^a
Bobot 100 biji (gr)	9,47 ^a	9,50 ^a	10,17 ^a
Produktivitas (t/ha)	0,72 ^b	1,05 ^{ab}	1,16 ^a

Keterangan:

- Pengukuran dilakukan pada umur 60 HST
- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Tabel 3 menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5%.

Pengaruh pemberian dosis P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) memberikan hasil yang terbaik pada komponen produksi karena lahan bekas tambang timah merupakan lahan suboptimal yang membutuhkan input unsur hara yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Kadar N total dan K_d pada tanah bekas tambang timah hanya sebesar 0,05% (sangat rendah) dan 0,19 cmol(+)/kg (rendah). Pemupukan K nyata meningkatkan hasil tanaman kedelai, terutama di tanah-tanah yang memiliki kadar K rendah seperti di tanah Oxisols (Nursyamsi *et al.*, 2004) dan Inceptisol (Nursyamsi *et al.*, 2005). Selain itu, penelitian Lubis *et al.* (2013), menyatakan dosis urea 50 dan 100 kg/ha tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang umur 4-5 MST dan bobot 100 biji. Pemberian NPK dosis 2,5; 5; dan 7,5 gram/tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji (Fahmi *et al.*, 2014).

Perlakuan dosis P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) memberikan hasil panen yang 1,16 t/ha lebih tinggi dibandingkan P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl) yaitu 1,05 t/ha dan P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl) yaitu 0,72 t/ha. Produktivitas kedelai berkolerasi sangat nyata dengan jumlah polong dan jumlah buku subur pertanaman. Semakin banyak buku subur atau semakin banyak jumlah polong maka hasil biji juga akan semakin banyak (Kuswantoro *et al.*, 2013). Tetapi produktivitas kedelai yang dicapai pada pengkajian ini masih rendah jika dibandingkan dengan hasil rata-ratanya yaitu 1,6 t/ha. Rendahnya produktivitas kedelai kemungkinan dikarenakan kondisi lingkungan pengkajian yang tidak optimal untuk pertumbuhan kedelai seperti intensitas cahaya matahari yang tinggi dan curah hujan yang rendah pada saat kedelai memasuki fase vegetatif dan generatif. Hasil ini sejalan dengan penelitian Istiqomah dan Krismawati (2015) yang menyatakan bahwa potensi hasil merupakan ekspresi interaksi antara faktor genotif dan lingkungan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suryanti *et al.* (2015), menyatakan bahwa varietas kedelai Wilis

merupakan varietas yang tidak tahan terhadap kekeringan karena memiliki indeks cekaman yaitu 0,577 dan indeks sensitivitas cekaman 0,990.

Tanaman kedelai di lahan pengkajian mengalami cekaman kekeringan pada umur 15 hari hingga 90 hari setelah tanam. Hal ini terlihat dari data curah hujan pada umur tersebut adalah 8,6 mm; 27,5 mm, dan 0 mm. Umur 15 hari sampai 56 hari setelah tanam merupakan fase pertumbuhan vegetatif, fase pembungaan dan pembentukan polong tanaman kedelai. Cekaman kekeringan pada fase vegetatif menyebabkan daun dan diameter batang mengecil, tanaman menjadi pendek dan bobot kering tanaman menjadi ringan. Cekaman kekeringan pada saat proses pembentukan bunga akan mengurangi jumlah bunga yang terbentuk sehingga jumlah polong juga akan berkurang secara nyata (Suryanti *et al.*, 2015; Istiqomah dan Krismawati, 2015). Kekurangan air dapat menyebabkan jumlah fotosintat yang didistribusikan ke biji berkurang sehingga bobot biji menjadi berkurang. Bobot 100 biji pada masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang rendah yaitu 9,47 gr (P1); 9,50 gr (P2) dan 10,17 gr (P3). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak *et al.* (2015), menyatakan bahwa bobot 100 biji kedelai varietas Wilis pada kondisi air optimal adalah 11,92 gr sedangkan pada kondisi cekaman air adalah 8,92 gr. Hal ini mengindikasikan bahwa cekaman kekeringan berpengaruh terhadap bobot kering 100 biji yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap produksi. Selain itu, penelitian yang dilakukan Suyanto dan Soegiyatni (2002) menunjukkan bahwa cekaman kekeringan yang terjadi selama pengisian polong menurunkan hasil 55%. Hal senada dinyatakan oleh Demirtas *et al.* (2010), bahwa hasil kedelai di lingkungan sub tropis pada kondisi kekeringan sebesar 2,1 – 2,5 ton per hektar, sedangkan pada kondisi air cukup hasilnya dapat mencapai 3,5 – 4 ton per hektar. Selain itu, cekaman kekeringan juga mempengaruhi serapan unsur hara oleh tanaman dimana penelitian Syahbudin *et al.* (1998) menunjukkan bahwa serapan nitrogen,

fosfor, kalium dan hasil biji kedelai varietas Wilis pada Latosol tertinggi dicapai pada kandungan air tanah 125% dari air tersedia serta penelitian Manshuri (2012), menyatakan bahwa pengaruh lingkungan seperti kekeringan akan menghambat serapan N oleh tanaman sehingga pemupukan N tidak akan berpengaruh nyata terhadap peningkatan hasil kedelai.

Analisis Usaha Tani

Berkembang dan diterimanya suatu teknologi oleh pengguna dalam usahatani dipengaruhi tingkat keuntungan yang diterima. Tingkat keuntungan usahatani dapat dilihat dari data produksi dan biaya produksi yang digunakan. Gambaran biaya produksi serta pendapatan dari kegiatan pengkajian ini dapat dilihat pada Tabel 4. Data yang diambil untuk analisis usahatani adalah semua biaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan produksi yang meliputi biaya bahan, biaya tenaga kerja serta penerimaan panen kedelai.

Hasil analisis usahatani pada Tabel 4, yang menunjukkan bahwa biaya produksi pada perlakuan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) lebih besar dibandingkan biaya produksi pada perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan dosis pupuk anorganik dan biaya tenaga kerja panen yang digunakan lebih banyak sehingga mempengaruhi biaya produksi. Produksi kedelai pada perlakuan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) lebih tinggi 61,11% dibandingkan P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl) dan 10,47% dibandingkan P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl), yang berpengaruh linear terhadap biaya penerimaan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Keuntungan diperoleh dari pengurangan semua biaya produksi terhadap biaya penerimaan, sehingga keuntungan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai minus pada perlakuan P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl) disebabkan biaya produksi lebih besar dibandingkan biaya

penerimaannya karena rendahnya hasil produksi yaitu 0,72 ton/ha.

R/C dipengaruhi besarnya penerimaan dibagi semua biaya produksi, dari data pada Tabel 4 terlihat nilai R/C pada perlakuan P3 dan P2 lebih besar dari satu (>1) sedangkan pada perlakuan P1 lebih kecil dari satu (<1). Hasil ini mengindikasikan usahatani pada perlakuan P2 (75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl) dan P3 (100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl) menguntungkan bagi petani, sedangkan usahatani kedelai pada perlakuan P1 (50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl) tidak memberikan keuntungan bagi petani (R/C 0,94).

Hasil analisis usaha tani pada Tabel 4 juga menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan dosis pemupukan menjadi 75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl (P2) akan menambah penerimaan sebesar Rp3.630.000 dengan tambahan biaya produksi sebesar Rp468.000. Pada introduksi pemupukan dosis 100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl (P3) akan menambah penerimaan sebesar Rp4.840.000 dengan tambahan biaya produksi sebesar Rp755.000 dibandingkan dengan teknologi pemupukan eksisting petani 50-125-50 kg/ha Urea-SP36-KCl (P1).

Untuk mengetahui kelayakan paket teknologi introduksi dalam memberi nilai tambah terhadap teknologi petani digunakan *Marginal Benefit Cost Ratio* (MBCR), yaitu perbandingan antara keuntungan dan biaya marginal. Suatu paket teknologi dikatakan layak diterapkan jika memiliki nilai MBCR ≥ 2 . Pemberian pupuk dengan dosis 75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl (P2) dan dosis 100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl (P3) memiliki nilai MBCR 7,76 dan 6,40, Dengan demikian, introduksi pemupukan P2 dan P3 layak untuk diterapkan di lahan bekas tambang timah. Dosis 75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl (P2) merupakan introduksi teknologi pemupukan kedelai yang paling optimum dan layak untuk diterapkan di lahan bekas tambang timah dengan nilai MBCR terbesar yaitu 7,76 karena setiap penambahan biaya teknologi

Tabel 4. Analisis usahatani kedelai di lahan bekas tambang timah Kepulauan Bangka Belitung per hektar, 2015

No	Uraian	Perlakuan pemupukan		
		50-125-50 kg/ha (Urea-SP36-KCl)	75-125-75 kg/ha (Urea-SP36-KCl)	100-125-100 kg/ha (Urea-SP36-KCl)
	Biaya	-----Rp-----		
A	Bahan	4.765.000	4.960.000	5.155.000
1	Benih	375.000	375.000	375.000
2	Pupuk			
	- Urea	90.000		180.000
	- SP-36	250.000		250.000
	- KCl	300.000		600.000
	- Bahan Organik	1.250.000		1.250.000
	- Kapur	2.000.000		2.000.000
	- Pestisida	500.000		500.000
B	Tenaga Kerja	3.635.000	3.908.000	4.000.000
	- Pengolahan lahan	800.000	800.000	800.000
	- Penanaman	800.000	800.000	800.000
	- Pemupukan dan pembubunan	800.000	800.000	800.000
	- Aplikasi pestisida	640.000	640.000	640.000
	- Panen	595.000	868.000	960.000
C	Total Biaya	8.400.000	8.868.000	9.155.000
D	Penerimaan	7.920.000	11.550.000	12.760.000
E	Pendapatan	-480.000	2.682.000	3.605.000
F	R/C	0,94	1,30	1,39
G	MBCR		7,76	6,4

introduksi sebesar Rp1.000 dapat meningkatkan pendapatan sebesar Rp7.760.

KESIMPULAN

Perlakuan dosis pemupukan anorganik berpengaruh terhadap produksi tanaman kedelai namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Perlakuan dosis pupuk 100-125-100 kg/ha Urea-SP36-KCl memberikan hasil produksi 1,16 ton/ha lebih tinggi 10,48% dibandingkan dosis 75-125-75 Urea-SP36-KCl dan 61,11% lebih tinggi dibandingkan dosis 50-125-50 Urea-SP36-KCl. Secara ekonomi introduksi teknologi pemupukan dosis 100-125-

100 kg/ha Urea-SP36-KCl dan 75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl menguntungkan jika diterapkan di lahan bekas tambang timah dengan R/C >1. Pemberian pupuk dengan dosis 75-125-75 kg/ha Urea-SP36-KCl merupakan introduksi teknologi pemupukan yang optimum untuk tanaman kedelai di lahan bekas tambang timah dengan nilai MBCR tertinggi yaitu 7,76.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung atas bantuan dana pengkajian yang diberikan dari DIPA Tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmarhansyah. 2016. Karakteristik dan strategi pengelolaan lahan bekas tambang timah di Kepulauan Bangka Belitung. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. BPTP Kalimantan Selatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Hal 1423-1430.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Klas I Pangkalpinang (BMKG). 2016. Buletin Iklim Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pangkalpinang.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk teknis edisi 2 analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 234 Halaman.
- Demirtas, C., Yazgan, S., Candogan, B.N., Sincik, M., Buyutcangaz, H., and A.T. Goksoy. 2010. Quality and yield response of soybean (*Glicine max L. Merrill*) to drought stress in sub-humid environment. *African Journal of Biotechnology*, vol. 9 (41): 6873 – 6881.
- Fahmi, N., Syamsuddin, A. Marlin. 2014. Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Jurnal Floratek*, vol. 9 (2): 53 – 62.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. (Terjemahan). E. Syamsudin dan J. S. Baharsjah. UI Press. Jakarta. 698 hal.
- Istiqomah, N. dan A. Krismawati. 2015. Hasil varietas unggul kedelai mendukung peningkatan produksi kedelai di Jawa Timur. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi. Balitkabi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Hal. 163 – 168.
- Kuswantoro, H., Darman, M.A., Purwantoro. 2013. Karakteristik kedelai toleran lahan kering masam. *Buletin Palawija*. No (25): 1 – 10.
- Lubis, F., Darmawati, A. Hidayat. 2013. Pengaruh pemberian limbah cair tahu dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Jurnal Ilmu Pertanian Agrium*, vol. 18 (1): 88 – 95.
- Manshuri, A.G. 2010. Pemupukan N, P dan K pada kedelai sesuai kebutuhan tanaman dan daya dukung lahan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, vol. 29 (3): 171 – 179.
- Manshuri, A.G. 2012. Optimasi pemupukan NPK pada kedelai untuk mempertahankan kesuburan tanah dan hasil tinggi di lahan sawah. *Iptek Tanaman Pangan*, vol. 7 (1): 38 – 46.
- Muzammil, D., Rusmawan, dan Asmaransyah. 2012. Pengaruh dosis nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai di lahan bekas tambang timah Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. BPTP Lampung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementrian Pertanian. Hal 111 – 118.
- Nursyamsi, D. 2006. Kebutuhan hara kalium tanaman kedelai di tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, vol. 2 (6): 71 – 8.
- Nursyamsi, D., M.T. Sutriadi, dan U. Kurnia. 2004. Penentuan kebutuhan pupuk kalium untuk kedelai (*Glycine max L.*) pada Typic Kandiodoxs berdasarkan prosedur uji tanah. *J. Tanah Trop*. 1:1 – 9.
- Nursyamsi, D. dan M.T. Sutriadi. 2005. Penelitian uji tanah hara kalium di tanah

- Inceptisol untuk kedelai (*Glycyne max*, L.). *Agric, Jurnal Ilmu Pertanian* 18: 102 – 118.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan Kedelai. Kementerian Pertanian. Jakarta. 73 Halaman.
- Rahman, M.H., M.R. Islam, M.Jahiruddin and M.Q. Haque. 2011. Economics of fertilizer use in the Maize-Mungbean/Dhaincha-T.aman rice cropping pattern. *J. Bangladesh Agril. Univ*, vol.9 (1): 37 – 42.
- Simanjuntak, J., C. Hanum, dan D. S. Hanafiah. 2015. Pertumbuhan dan produksi dua varietas kedelai pada cekaman kekeringan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, vol. 3 (3): 915 – 922.
- Sitorus, SKP., E. Kusumastuti dan L.M. Badri. 2008. Karakteristik dan teknisk rehabilitasi lahan pasca penambangan timah di Pulau Bangka dan Singkep. *Jurnal Tanah dan Iklim*. No. 27: 57 – 73.
- Soekartawi. 2002. Analisis usahatani. Indonesia Univ. Press. Jakarta. 110 Hlm.
- Syhabudin, H., Y. Apriana, N. Heryani, Darmijati S, dan I. Las. 1998. Serapan hara nitrogen, fosfor, kalium tanaman kedelai (*Glycine max* L.) di rumah kaca pada tiga taraf intensitas radiasi surya dan kadar air tanah Latosol. *J. Tanah dan Iklim* 16: 20 – 28.
- Taufiq, A. dan T. Sundari. 2012. Respon tanaman kedelai terhadap lingkungan tumbuh. *Buletin Palawija*. No. 23: 13-26.
- Taufiq, A. 2014. Identifikasi masalah keheraan tanaman kedelai. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang. 35 Halaman.
- Triadiati, N. R. Mubarik, dan Y. Ramasita. 2013. Respon pertumbuhan tanaman kedelai terhadap *Bradyrhizobium japonicum* toleran masam dan pemberian pupuk di tanah masam. *Jurnal Argon Indonesia*, vol. 41 (1): 24 – 31.
- Suryanti. S., D. Indradewa, P. Sudira, dan J.Widada. 2015. Kebutuhan air, efisiensi penggunaan air dan ketahanan kekeringan kultivar kedelai. *Jurnal Agritech*, vol. 35 (1): 114 – 120.
- Suyanto dan Soegiyatni. 2002. Evaluasi toleransi galur-galur kedelai terhadap kekeringan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Ketahanan Pangan. Malang. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal. 218 – 224.
- Thoyyibah, S., Sumadi, dan A. Nuraini. 2014. Pengaruh dosis pupuk fosfat terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan kualitas benih dua varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Inceptisol Jatiningor. *Jurnal Agriculture Science*, vol. 1 (4): 111 – 121.