

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN SPESIFIK LOKASI

**AGROINOVASI KREATIFITAS TIADA HENTI
UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN
MASYARAKAT DAN PETANI**

Pontianak, 20-21 Agustus 2014



SCIENCE.INNOVATION.NETWORKS
www.litbang.deptan.go.id



**BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2014**

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN SPESIFIK LOKASI

**Tema : Agroinovasi Kreatifitas Tiada Henti Untuk Meningkatkan
Kesejahteraan Masyarakat Dan Petani**

Pontianak, 20-21 Agustus 2014

- Penanggung Jawab** : Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi
Pertanian
Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
Kalimantan Barat
- Penyunting** : Darman M.Arsayad
M. Arifin
Trip Alihamsyah
Muhammad Hatta
Akhmad Musyafak
- Penyunting Pelaksana** : Juliana C.Kilmanun
Azri
Riki Warman
Deden Fardenan
Muhamad Qodarrohman
- Desain dan Tata Letak** : Sri Sunardi
Agus Herman
- Diterbitkan Oleh** : Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi
Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No.10, Bogor 16114
Telp. : (0251) 8351277
Fax : (0251) 8350928
E-mail : bb2tp@yahoo.com

ISBN : 978-979-1415-93-4

**Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Bogor, 2014**

PENGARUH PEMUPUKAN TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN SERANGAN PBK, HELOPELTIS SERTA BUSUK BUAH KAKAO DIKALIMANTAN BARAT

Azri

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat
Email : azrisaja@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pemupukan tanaman kakao merupakan salah satu kegiatan budidaya yang sangat penting dalam meningkatkan produksi buah kakao. Lahan pertanaman kakao di Kalimantan Barat memiliki kesuburan lahan yang sangat beragam dan tergolong lahan yang memiliki tingkat kesuburan tanah yang sangat rendah sampai sedang. Dengan demikian salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah pentingnya memperbaiki tingkat kesuburan lahan melalui penambahan unsur hara lewat pemupukan. Masalahnya adalah rujukan pemupukan yang tersedia selama ini masih sangat umum, padahal kondisi di lapangan sangat bervariasi utamanya ditinjau dari aspek kesuburan lahan. Belum lagi aspek-aspek lainnya seperti kondisi iklim dan tingkat pengelolaan serta aspek sosial ekonomi. Salah satu untuk memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan produksi kakao di Kalimantan Barat adalah dengan memberikan pemupukan. Penelitian pemupukan tanaman kakao dilakukan di desa Sotok Kecamatan Balai Karangan Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. Waktu penelitian dilakukan bulan Januari – Desember 2012. Perlakuan berupa paket teknologi pemupukan pada tanaman kakao, penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 x ulangan, dengan perlakuan dosis pemupukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk nyata dapat mengurangi serangan hama penyakit pada tanaman kakao dan meningkatkan produksi kakao sebesar 0.4 ton/ha dibanding dengan control.

Kata kunci: Pemupukan, produktivitas kakao

PENDAHULUAN

Faktor pemupukan telah terbukti meningkatkan produksi tanaman. Namun demikian masih banyak masalah tentang pemupukan terutama dosis pemupukan, sebab pada kondisi tanah yang berbeda dan jenis tanaman serta umur yang berbeda maka dosis pemupukan cenderung berbeda. Idealnya bahwa aplikasi pemupukan adalah secara spesifik lokasi.

Pemupukan tanaman kakao merupakan salah satu kegiatan budidaya yang sangat penting dalam meningkatkan produksi buah kakao. Lahan pertanaman kakao di Kalimantan Barat memiliki kesuburan lahan yang sangat beragam umumnya tergolong lahan yang memiliki tingkat kesuburan tanah yang sangat rendah sampai sedang. Hasil identifikasi kesuburan tanah sebagian besar lahan pertanaman kakao di Kabupaten Sanggau memiliki status bahan organik yang sangat rendah. Sementara penanaman tanaman kakao yang dilakukan oleh masyarakat seringkali mengabaikan pertimbangan konservasi lahan akibatnya proses kehilangan kesuburan tanah semakin meningkat setiap tahunnya. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah pentingnya memperbaiki tingkat kesuburan lahan melalui penambahan unsur hara melalui pemupukan. Informasi pemupukan yang tersedia selama ini masih sangat umum, padahal kondisi di lapangan sangat bervariasi utamanya ditinjau dari aspek kesuburan lahan. Belum lagi aspek-aspek lainnya seperti kondisi iklim dan tingkat pengelolaan serta aspek sosial ekonomi.

Dari aspek kimia tanah, hara tanah yang tersedia relatif paling rendah yang menentukan secara dominan terhadap produktivitas tanaman (Ploeg et al . 1999). Kekurangan hara tanah dapat diatasi dengan pemberian pupuk atas dasar status hara tanah dan tanaman (Abdoellah & Pujiyanto, 1992).

Kebutuhan utama untuk peningkatan produksi dan produktivitas tanaman kakao tidak hanya kondisi fisik tanah yang baik, tetapi juga perencanaan pohon naungan serta seleksi dan pemuliaan. Seleksi bibit dan pemuliaan bertujuan untuk menghasilkan tanaman berdaya hasil tinggi dan kualitas kakao yang baik serta tahan gangguan hama dan penyakit. Analisis tanah dan daun dapat mendeteksi ketersediaan hara yang erat hubungannya dengan rekomendasi pemupukan. Analisis tanah cukup dilakukan sekali saja, yaitu pada saat pembukaan lahan untuk tanaman perkebunan. Selanjutnya setelah tanaman berumur lebih dari dua tahun, maka rekomendasi pemupukan sebaiknya dilakukan melalui analisis daun. Analisis daun untuk

mendeteksi kemampuan akar tanaman menyerap unsur hara dari pupuk dan tanah. (Al-Jabri 2009).

Salah satu untuk memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan produksi kakao di Kalimantan Barat adalah dengan memberikan pemupukan. Untuk itu diperlukan suatu penelitian guna mendapatkan paket teknologi pemupukan spesifik lokasi. Rekomendasi Pemupukan untuk tanaman kakao disajikan pada tabel 1.

METODOLOGI

1. Lokasi Pengkajian

Pengkajian pemupukan tanaman kakao dilakukan di Dемplot pendampingan gernas kakao di Kalimantan Barat di desa Sotok Kecamatan Balai Karang Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. Waktu pengkajian dilakukan bulan Januari – Desember 2012. Perlakuan yang akan dikaji berupa paket teknologi pemupukan pada tanaman kakao seperti disajikan pada table 1.

Tabel 1. Dosis Pemupukan Tanaman Kakao Bibit

Perlakuan	Dosis Pemupukan (gram/pohon/tahun		
	Urea	SP-36	KCI
A (kontrol)	200 gr	NPK 15-15-15 (cara petani)	
B	1620	1620	1215
C	1350	1350	1080
D	1890	1890	1350
E	1620	0	1800

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 x ulangan, dengan perlakuan dosis pemupukan. Respon tanaman yang diamati berupa hama dan penyakit pada tanaman kakao yaitu pengerek buah kakao (PBK), hama helopeltis, penyakit busuk buah kakao, dan produktivitas tanaman kakao. Teknik pengamatan serangan PBK dilakukan dengan cara membelah buah dan menghitung jumlah buah yang menunjukkan gejala serangan PBK. Pengamatan hama helopeltis dilakukan dengan ciri-ciri pada buah kakao seperti dengan adanya bercak-bercak cekung berwarna coklat kehitaman dengan ukuran bercak relatif kecil (2-3 mm) permukaan kulit buah menjadi retak dan terjadi perubahan bentuk yang dapat menghambat perkembangan biji di dalam buah. Pengamatan penyakit busuk buah kakao dicirikan dengan buah bercak coklat kehitaman, biasanya dimulai dari ujung atau pangkal buah dan dapat menyebar ke seluruh buah. Pada permukaan buah yang sakit tadi timbul jamur yang berwarna putih bertepung.

Untuk menghitung persentase serangan hama dan penyakit tanaman kakao ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$PS = \frac{\text{jumlah buah yang terserang}}{\text{jumlah buah yang di panen}} \times 100\% \quad \text{.....(1)}$$

PS = persentase serangan

Untuk mengetahui dugaan kehilangan hasil ditentukan dengan rumus :

$$I = \frac{(0 \times Sh + 1 \times R + 3 \times S + 9 \times B)}{9 \times \text{jumlah buah diamati}} \quad \text{....(2)} \quad SI = \frac{(0 \times Sh + 1 \times R + 3 \times S + 9 \times B)}{\text{jumlah buah diamati}} \quad \text{.....(3)}$$

Keterangan

I = intensitas serangan

SI = skor intensitas serangan

Sh = buah sehat

R = Jumlah buah terserang ringan

S = Jumlah buah terserang sedang

B = jumlah buah terserang berat

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam sesuai dengan rancangan, sedangkan rata-rata perlakuan dibandingkan dengan uji DMRT (Gomez dan Gomez, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

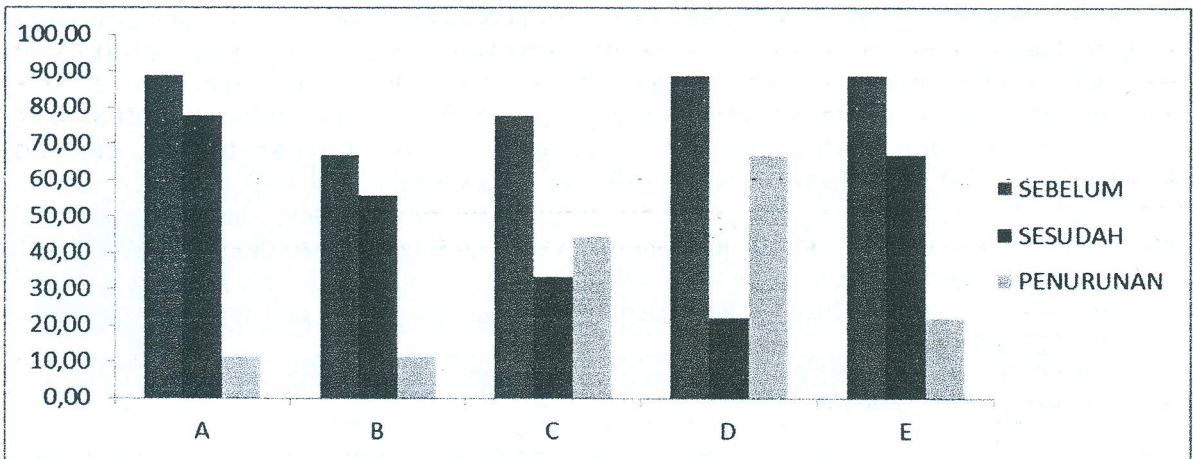
1. Hama Pengerek Buah Kakao (PBK)

Hasil pengamatan menunjukkan, hama pengerek buah pada tanaman kakao bervariasi dari tingkat serangan ringan sampai sedang. Hama umumnya menyerang buah kakao yang masih muda dengan panjang sekitar 8 cm. Stadium yang menimbulkan kerusakan adalah stadium larva. Larva PBK memakan daging buah dan saluran makanan yang menuju biji, tetapi tidak menyerang biji. Gejala serangan baru tampak dari luar saat buah masak berupa kulit buah berwarna pudar dan timbul belang berwarna kuning hijau atau kuning jingga dan terdapat lubang gerakan bekas keluar larva serta jika dikocok tidak berbunyi, jika dibelah, daging buahnya akan tampak berwarna hitam, biji-biji melekat satu sama lain dengan warna hitam, keriput, dan ringan.

Tabel 2. Pengaruh Pemupukan Terhadap Tingkat serangan Penggerek Buah Kakao (PBK)

PERLAKUAN	SEBELUM PERLAKUAN	SESUDAH PERLAKUAN	PENURUNAN (%)
A	88.89	77.78	11.11
B	66.67	55.56	11.11
C	77.78	33.33	44.44
D	88.89	22.22	66.67
E	88.89	66.67	22.22

Pada table 2, dengan pemberian pupuk dapat menyebabkan terjadinya penurunan serangan hama penggerek buah kakao (PBK) sebesar 11.11 % sampai dengan 66.67 %.



Gambar 1. Persentase serangan PBK pada berbagai perlakuan

Keterangan : A= pemupukan 200 g NPK 15-15-15, B = 1620 g urea+ 1620 g SP-36 + 1215 g KCl, C= 1350 g urea+ 1350 g SP-36+ 1080 g KCl, D = 1890 g urea+ 1890 g SP-36 + 1350 g KCl, D = , E= 1620 g urea + 1800 KCl.

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol)/ B, serangan hama PBK pada tanaman kakao dengan pemupukan dapat menurunkan sebesar 11.11 %. Untuk perlakuan C dan E, dengan pemberian pupuk dapat menurunkan serangan hama PBK 44.44 % dan 22.22 %. Sedangkan perlakuan D, penurunan serangan hama PBK terbesar yaitu 66.67 %. Pengaruh utama pemupukan terhadap tanaman kakao adalah merangsang pertumbuhan yang baik. Hal ini berdampak pada peningkatan ketahanan kakao terhadap serangan PBK. Tanaman kakao yang tumbuh sehat akan lebih tahan terhadap serangan PBK.

Tabel 3. Dugaan Kehilangan Hasil Akibat Serangan Penggerek Buah Kakao (PBK)

PERLAKUAN	SEBELUM PERLAKUAN (%)	SESUDAH PERLAKUAN (%)	PENURUNAN (%)
A	0.38	0.12	0.26
B	0.36	0.08	0.28
C	0.39	0.03	0.36
D	0.58	0.00	0.58
E	0.25	0.09	0.16

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada awal pengamatan sebelum pemberian pupuk, dugaan kehilangan hasil akibat serangan penggerek buah kakao (PBK) sebesar antara 0.25% hingga 0.58 %, akan tetapi setelah pemberian pupuk, dugaan kehilangan hasil dapat menurunkan menjadi 0.16 % hingga 0.58 %.

2. Serangan Hama *Helopeltis*

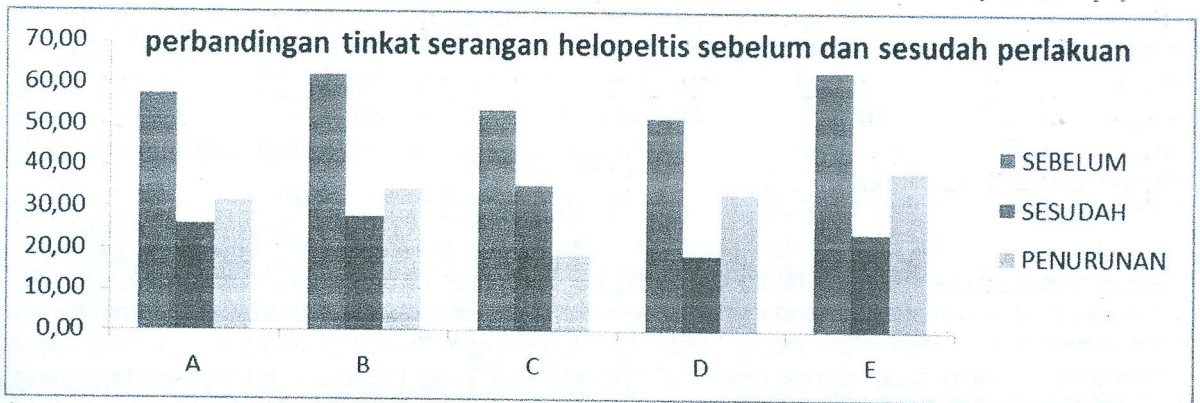
Hasil pengamatan menunjukkan serangan hama *Helopeltis* tingkat seranganya masih tergolong ringan. Untuk mengendalikan hama ini perlu dilakukan monitoring dengan cara mengamati dan menghitung jumlah bercak akibat tusukan dan memperbanyak musuh alamnya yaitu semut hitam *Dolichoderus thoraxius* dengan menyediakan kutu putih sebagai makanannya.

Tabel 4. Pengaruh Pemupukan Terhadap Tingkat serangan Hama *Helopeltis*

PERLAKUAN	SEBELUM PERLAKUAN (%)	SESUDAH PERLAKUAN (%)	PENURUNAN (%)
A	57.41	25.93	31.48
B	62.11	27.78	34.33
C	53.70	35.19	18.51
D	51.85	18.52	33.33
E	62.96	24.07	38.89

Tabel 4 menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk yang tepat terjadi penurunan serangan hama *Helopeltis* pada tanaman kakao sebesar 18.51 % sampai dengan 38.89 %.

Pemangkasan tanaman kakao yang telah berproduksi sangat menentukan keberhasilan bunga menjadi buah pentil, dan yang dewasa, kondisi ini sangat berhubungan erat dengan jumlah sinar matahari yang masuk dan sirkulasi udara di areal kebun terjaga agar kondisi kebun tidak terlalu lembab. Jika kondisi kebun terlalu lembab dan sirkulasi udara di areal kebun tidak baik, maka tanaman akan mudah diserang oleh penyakit busuk buah yang disebabkan oleh jamur, serta serangan hama *Helopeltis* yang menyerang buah menjelang dewasa (Disbun Bali, 1995).



Gambar 2. Grafik Serangan Hama *Helopeltis* Terhadap Tanaman Kakao

Keterangan : A= pemupukan 200 g NPK 15-15-15, B = 1620 g urea+ 1620 g SP-36 + 1215 g KCl, C= 1350 g urea+ 1350 g SP-36+ 1080 g KCl, D = 1890 g urea+ 1890 g SP-36 + 1350 g KCl, E= 1620 g urea + 1800 KCl.

Gambar 2 menunjukkan bahwa serangan hama *helopeltis* pada tanaman kakao dengan perlakuan A, B, D dan E dapat menurunkan serangan hama *Helopeltis* masing-masing sebesar 31.48 %; 34.33 %; 33.33 % dan 38.89 %, penurunan terbesar terjadi dengan perlakuan pemupukan C yaitu 18.51 %.

3. Penyakit Busuk Buah Kakao

Penyakit busuk buah kakao dicirikan dengan buah bercak coklat kehitaman, biasanya dimulai dari ujung atau pangkal buah dengan cepat menyebar ke seluruh buah. Pada permukaan buah yang sakit tadi timbul lapisan yang berwarna putih bertepung. Jamur juga masuk ke dalam buah dan menyebabkan busuknya biji-biji. Untuk mengendalikannya perlu dipemangkasan kakao dan pohon pelindung saraca teratur

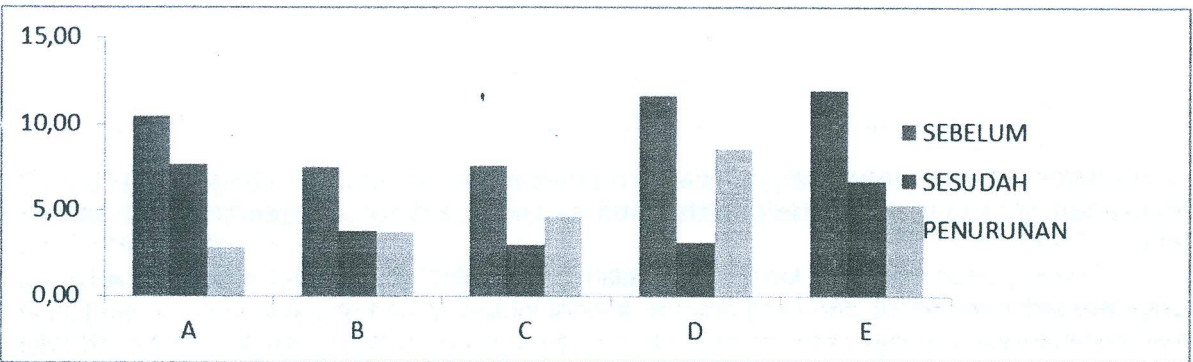
sehingga kebun tidak terlalu lebab;memanen buah yang sudah masak dan mengambil semua buah yang terserang penyakit dan menguburnya.

Tabel 5. Pengaruh Pemupukan Terhadap Serangan Penyakit Busuk Buah Kakao

PERLAKUAN	SEBELUM PERLAKUAN (%)	SESUDAH (%)	PENURUNAN (%)
A	10.48	7.69	2.78
B	7.52	3.82	3.70
C	7.59	2.96	4.64
D	11.71	3.13	8.59
E	12.00	6.67	5.33

Keterangan : A= pemupukan 200 g NPK 15-15-15, B = 1620 g urea+ 1620 g SP-36 + 1215 g KCl, C= 1350 g urea+ 1350 g SP-36+ 1080 g KCl, D = 1890 g urea+ 1890 g SP-36 + 1350 g KCl, E = 1620 g urea + 1800 KCl.

Pada table 5 ternyata bahwa dengan pemberian pemupukan terjadi penurunan serangan penyakit busuk buah kakao sebesar 2.78 % sampai dengan 8.59 %



Gambar 3. Grafik Serangan Penyakit Busuk Buah Kakao

Gambar 3 menunjukkan bahwa serangan penyakit busuk buah kakao dengan perlakuan A, B, C dan E dapat menurunkan serangan penyakit busuk buah kakao masing-masing sebesar 2.78 %; 3.70 %; 4.64 % dan 5.33 % . Penurunan terbesar terjadi dengan perlakuan pemupukan D yaitu 8.59 % . Hal ini diduga dengan melakukan pemangksan secara rutin dapat mengurangi ranting dan tunas yang tidak diperlukan sehingga kelembaban dapat diatur sedemikian rupa dan sinar mata hari dapat mengurangi atau mencegah penyakit busuk buah kakao.

Supadma el al., (2010) melaporkan hasil penelitiannya bahwa dengan pemberian pupuk, buah kakao mengalami peningkatan signifikan yaitu 45 kg biji kering per bulan per 12,5 are, mengalami peningkatan menjadi 80 kg biji kering per bulan per 12,5 are atau meningkat sekitar 78 %. Demikian pula terhadap serangan hama/penyakit buah mengalami penurunan, karena dahan tanaman kakao telah dipangkas secara benar. Untuk mencapai tingkat produksi kakao yang tinggi dengan kualitas yang baik, mutlak diperlukan pemupukan yang tepat dan teknik budidaya yang benar. Sementara Soepardi (1985) menyatakan bahwa penggunaan pupuk secara rasional dan berimbang harus memperhatikan kadar unsur hara dalam tanah, jenis pupuk, mutu pupuk, serta mempertimbangkan kebutuhan hara tanaman untuk pertumbuhan dan hasil yang optimal.

4. Produktivitas Tanaman Kakao

Produktivitas tanaman kakao dapat ditingkatkan melalui pemberian pupuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan control (petani) produktivitas kakao 0.45 ton/ha, sementara dengan dosis pupuk 1620 g urea+ 1800 g KCl hanya dapat meningkatkan 0.15 ton/ha, sementara dengan meningkatkan dosis pupuk 1890 g urea+ 1890 g SP-36+ 1350 g KCl produktivitas kakao meningkat menjadi 0.4 ton/ha dibanding dengan control (Tabel 6).

Table 6. Pengaruh Pemupukan Terhadap Produktivitas Tanaman Kakao

PERLAKUAN	Produktivitas (ton/ha)
A	0.45 a
B	0.74 bc
C	0.65 ab
D	0.85 c
E	0.60 ab

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % DMRT.

Table 6 menunjukkan pengaruh pemupukan dapat meningkatkan produktivitas tanaman kakao secara nyata. Perlakuan dosis pupuk berbeda nyata dengan kontrol (cara petani), namun seluruh perlakuan tidak berbea nyata. Produksi kakao tertinggi dijumpai dosis D (1890 g urea+ 1890 g SP-36 + 1350 g KCl) diikuti dengan perlakuan B (1620 g urea+ 1620 g SP-36 + 1215 g KCl) dan C (1350 g urea+ 1350 g SP-36+ 1080 g KCl) menunjukkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol tetapi perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan E (1620 g urea + 1800 KCl). Hal ini diduga perlakuan D, B dan A dibanding dengan perlakuan A dan E dengan pemberian selain pupuk N, K. Pemberian pupuk P dapat meningkatkan P tersedia dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman (Adiningsih *et al.*, 1997).

Sugiyanto *et al.*, (2008) menyatakan bahwa pemberian pupuk P melalui SP 36 ternyata meningkatkan kandungan P tersedia dalam tanah namun fosfat alam tidak meningkat. Hal tersebut berkaitan erat dengan kandungan P tersedia dalam pupuk yang digunakan, yakni SP 36 memiliki P larut asam sitrat maupun larut air yang sangat tinggi sedangkan fosfat alam sangat rendah. Bahan organik dapat merubah bentuk-bentuk P dalam tanah yakni turunya P anorganik labil dan meningkatnya P anorganik agak labil (Pujiyanto *et al* 2004). Dengan perubahan bentuk-bentuk P dalam tanah maka serapan hara tanaman kakao diduga mengalami perubahan. meningkatkan. Hal tersebut berkaitan erat dengan kandungan P tersedia dalam pupuk yang digunakan, yakni SP 36 memiliki P larut asam sitrat maupun larut air yang sangat tinggi sedangkan fosfat alam sangat rendah. Perbandingan antara kadar P2O5 larut dalam asam lemah dengan kadar P2O5 total (nilai indeks kelarutan/*Absolute Solubility Index* = ASI) dalam SP 36 lebih tinggi daripada fosfat alam. Makin tinggi nilai ASI makin tinggi pula ketersediaannya di dalam tanah yang dapat diserap tanaman.

Kandungan N total dalam tanah juga mempengaruhi serapan N, Ca, Mg, dan SO4 tanaman kakao. Semakin tinggi kandungan N total dalam tanah akibat pemberian bahan organik maka semakin tinggi pula serapan N, Ca, Mg, dan SO4 pada tanaman kakao. Penambahan hara N dalam tanah juga dilaporkan dapat meningkatkan serapan S (Morshed *et al.*, 2008).

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk dapat meningkatkan produktivitas kakao sebesar 0.45 ton/ha dibanding dengan cara petani (control).
2. Pemberian pupuk dapat penurunan serangan hama PBK, hama Helopeltis, dan penyakit buah kakao

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoellah, S. & Pujiyanto (1992). Beberapa metode penentuan jenis dan dosis pupuk untuk kakao dan kopi. p.54-67. In: I. Hartana; M. Yahmadi; O.Atmawinata; A.A. Prawoto; S.Abdoellah; A. Wibawa & Pujiyanto (Eds.). Prosiding Seminar Optimasi Pengelolaan Kesuburan Tanah Perkebunan Kopi dan Kakao Jember, 14 Januari 1992.
- Adiningsih, J.S.; S. Rochayati; S. Moersidi; & A. Kasno (1997). Prospek penggunaan fosfat alam untuk meningkatkan budidaya pertanian tanaman pangan di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Penggunaan Pupuk P-alam Mendorong Pembangunan Pertanian Indonesia Kompetitif*. Jakarta, 16 Juli 1997, 25–64.
- Al-Jabri M. 2009. Rekomendasi Pemupukan Mendukung Gerakan Peningkatan Produksi Kakao. Sinar Tani
- Disbun Propinsi Bali . 1995. Operasional Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Kakao, Vanili dan Kopi. Denpasar: Dinas Perkebunan Pemerintah Daerah Propinsi Bali.
- Morshed, R.M.; M.M. Rahman & M.A. Rahman (2008) Effect of nitrogen on seed yield, protein content and nutrient uptake of soybean (*Glycine max* L.). *J. Agric. Rural Dev.*, 6, 13-17.

- Ploeg, R.R. van der; W. Böhm & M.B. Kirkham (1999). On the origin of the theory of mineral nutrition of plants and the law of the minimum. *Soil Science Society of America Journal*, 63, 1055-1062
- Pujiyanto; Sudarsono; A. Rachim; S. Sabiham, A. Sastiono & J.B. Baon (2004). Pengaruh bahan organik dan jenis tanaman penutup tanah terhadap bentukbentuk P dalam agregat tanah. *Jurnal Tanah Tropika*, 18, 117–126.
- Sugiyanto. 2008. Sifat Kimia Tanah dan Serapan Hara Tanaman Kakao Akibat Bahan Organik dan Pupuk Fosfat yang Berbeda. *Pelita Perkebunan* 2008, 24(3), 188 -204. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Soepardi . G. (1985). Sifat dan Ciri Tanah, Institut Pertanian Bogor.
- Supadma AAN; IN Dibiya dan IGN Bagus (2010). Sosialisasi dan Aplikasi Teknologi Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi Untuk Meningkatkan Mutu dan Hasil Tanaman Kakao di Kecamatan Selemadeg Tabanan Bali. *Udayana Mengabdi* : 9(2): 64-68, Fakultas Pertanian Universitas Udayana.



Badan Litbang Pertanian

BPTP Kalimantan Barat

Jl. Budi Utomo No.45 Siantan Hulu Pontianak
Telp. 0561-882069 Fax. 0561-883883
e-mail : bptpkalbar.litbang.pertanian.go.id
website : kalbar.litbang.pertanian.go.id