

Uji Kelayakan Teknis dan Finansial Penggunaan Pupuk NPK Anorganik pada Tanaman Kentang Dataran Tinggi di Jawa Barat

Sutrisna, N., Suwalan, S., dan I. Ishaq

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat, Jl. Kayuambon No. 80 Lembang, Bandung 40391

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung pada musim kemarau 2001. Lokasi penelitian termasuk lahan dataran tinggi dengan ketinggian 1.400 m dari permukaan laut dengan jenis tanah andosol. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kandungan unsur hara beberapa jenis pupuk alternatif NPK anorganik dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan, produksi, dan pendapatan usahatani kentang sebagai dasar penyusunan rekomendasi teknologi penggunaan pupuk alternatif. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan delapan perlakuan dan empat ulangan. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian memiliki ketersediaan unsur N rendah, namun P_2O_5 dan K_2O tinggi, serta pH tanah agak rendah (5,2). Hasil analisis hara dari beberapa jenis pupuk alternatif NPK anorganik menunjukkan bahwa kandungan unsur N, P_2O_5 , dan K_2O yang tertera pada label/kemasan tidak sesuai dengan hasil analisis di laboratorium. Dari 10 jenis pupuk yang diuji hanya 30% yang unsur N-nya sesuai, 40% unsur P_2O_5 sesuai, dan 50% unsur K_2O -nya yang sesuai. Pengaruh penggunaan pupuk NPK anorganik terhadap tinggi tanaman dan jumlah tunas tidak berbeda nyata dengan kontrol, namun pupuk NPK 20-9-9 dapat meningkatkan produksi umbi sebesar 13,34% dari rata-rata produksi di tingkat petani. Pupuk NPK 20-9-9 pada tanaman kentang memberikan tingkat pengembalian marginal tertinggi, yaitu 1,74 (174%), sehingga paling menguntungkan dibandingkan perlakuan lainnya dan layak untuk direkomendasikan.

Kata kunci : *Solanum tuberosum*; Pupuk anorganik; Kentang; Lahan dataran tinggi; Pertumbuhan; Hasil.

ABSTRACT. Sutrisna, N., Suwalan, S., and I. Ishaq. 2003. **Technical and financial analysis of NPK anorganic fertilizers usage on highland potatoes in West Java.** The research of NPK fertilizers usage was carried out on dry season of 2001 in Alamendah village, Rancabali, Bandung. The experimental location was 1,400 meters above sea level and of andosol soils. The objective of the study was to investigate the composition of several NPK anorganic fertilizers and the effects on growth, yield, and profit for potato farming as the basis for technical recommendations regarding the usage. The experimental was randomized block design with eight treatments and four replications. The soil analysis results showed that the plots were low in nitrogen availability while P_2O_5 and K_2O levels were quite high. The investigation revealed that the stated compositions of nitrogen, phosphorus, and potassium on the respective labels were not in accordance with the results of laboratory analysis. Among ten fertilizers tested, the number actually containing the stated levels of nitrogen, phosphorus, and potassium were 30, 20, and 40% respectively. Plant height and number of shoots/plant were not significantly different from the control for any of the alternative fertilizers NPK anorganic used. The use of fertilizer NPK 20-9-9 showed an average yield increase of 13.34% over typical farmer production methods. The increase in yield was one of the main factors resulting in a marginal return of 174% for fertilizer NPK 20-9-9 as well. From these results it appears the fertilizer NPK 20-9-9 may be recommended for potato farming in West Java.

Keywords: *Solanum tuberosum*; Anorganic fertilizers; Highland, Growth, Yield.

Kentang merupakan sumber kalori dan mineral penting bagi pemenuhan gizi masyarakat, karena dari 100 g umbi mengandung 19,1 g karbohidrat, 11 mg Ca, 0,7 mg Fe, 17 mg vitamin, dan 77,8 mg air (Hilman & Suwandi 1987). Selain itu kentang juga merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi di Indonesia.

Pertanaman kentang di Indonesia diperkirakan seluas 19.113 ha yang tersebar di beberapa propinsi, yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara, dan Sumatera Selatan. Dari kelima propinsi penghasil kentang tersebut, Jawa Barat setiap

tahunnya memberikan kontribusi terbesar, yaitu 30,8% dari produksi nasional (Bachrein *et al.* 1997). Sebagai sentra produksi kentang di Jawa Barat saat ini adalah Pangalengan, Ciwidey, dan Lembang.

Meskipun Jawa Barat sebagai penyumbang kentang terbesar, namun tingkat produktivitas rata-rata yang dicapai petani masih rendah, yaitu 16,2 t/ha, lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas rata-rata nasional yang mencapai 19,2 t/ha (Bachrein *et al.* 1997), bahkan jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang telah menghasilkan 35 t/ha (Sahat 1991). Rendahnya produktivitas tersebut

di antaranya disebabkan oleh rendahnya kualitas bibit yang digunakan, pengendalian hama dan penyakit belum optimal, dan penggunaan pupuk belum tepat/sesuai dengan anjuran.

Penggunaan pupuk anorganik di Indonesia cenderung terus meningkat seiring dengan semakin berkembangnya pembangunan pertanian dalam upaya meningkatkan produksi pangan (padi dan palawija) dan hortikultura (buah-buahan dan sayuran). Namun demikian, dengan dicabutnya subsidi harga pupuk oleh pemerintah menyebabkan pupuk anorganik sulit diperoleh dan harganya pun meningkat sehingga semakin tidak terjangkau oleh petani. Sementara itu, untuk memperoleh hasil yang maksimal diperlukan pupuk dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi tanah. Kebutuhan pupuk anorganik untuk tanaman kentang menurut Nurtika (1975) dan Kusumo (1977) adalah 100-150 kg/ha N, 100-150 kg/ha P₂O₅, dan 100-150 kg/ha K₂O. Sedangkan hasil penelitian Nainggolan (1991), produksi umbi kentang tertinggi diperoleh melalui pemupukan kalium sebanyak 170 kg/ha K₂O dengan pupuk dasar Urea 435 kg/ha (setara 200 kg/ha N) dan 380 kg/ha TSP (setara 170 kg/ha P₂O₅).

Untuk mengatasi kelangkaan pupuk, pemerintah memberikan peluang kepada pihak swasta untuk memproduksi pupuk alternatif. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura melaporkan bahwa telah terdaftar sebanyak 523 merek pupuk alternatif dan 200 perusahaan pupuk hingga akhir tahun 1999. Jumlah merek pupuk alternatif yang belum terdaftar diperkirakan 3-4 kali lipat (...referensi...)

Meningkatnya jumlah/peredaran pupuk alternatif dengan berbagai merek dan jenis, mengakibatkan petani sebagai pengguna merasa kesulitan dalam memilih. Untuk itu agar penggunaan berbagai pupuk alternatif di tingkat petani dapat dipertanggungjawabkan dan memperoleh manfaat sesuai yang tertera pada label, maka sebelum diedarkan ke pasar perlu dilakukan pengujian dan mekanisme serta sistem pengawasan terhadap pengadaan dan penyalurannya.

Pupuk alternatif adalah jenis-jenis pupuk di luar pupuk buatan tunggal N, P, dan K (Urea, ZA,

TSP/SP-36, dan KCl), yang dikelompokkan menjadi lima kelompok, yaitu (1) pupuk makro majemuk anorganik, (2) pupuk majemuk organik, (3) bahan pembenah tanah, (4) pupuk mikroba, dan (5) pupuk pelengkap. Kelompok pupuk makro majemuk (NPK) anorganik adalah yang paling banyak jenisnya. Persyaratan pupuk NPK anorganik sebagai sumber hara nitrogen, fosfat, dan kalium adalah pupuk yang masing-masing mempunyai kandungan N, P₂O₅, dan K₂O minimal 10% (Surdianto & Supriyadi 2000).

Fokus utama pengkajian pupuk alternatif adalah memberikan informasi yang akurat kepada petani sehingga petani mempunyai informasi yang dapat dipercaya mengenai kualitas dan efektivitas pupuk alternatif yang dikaji dan penghematan penggunaan pupuk anorganik yang harganya semakin mahal agar pendapatan rumah tangga tani meningkat. Berbagai cara penghematan pupuk anorganik dan berbagai jenis pupuk alternatif telah diperoleh namun belum dimasyarakatkan secara luas (Surdianto & Supriyadi 2000).

Berdasarkan uraian di atas diperkirakan bahwa dengan diketahuinya kelayakan teknis dan finansial dari beberapa jenis pupuk NPK anorganik, akan memudahkan petani sebagai pengguna dalam memilih jenis pupuk yang sesuai. Dengan demikian, diharapkan akan meningkatkan produksi dan pendapatan petani lahan dataran tinggi di Jawa Barat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan unsur hara beberapa jenis pupuk alternatif NPK anorganik yang banyak beredar di wilayah pengkajian dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan, produksi, dan pendapatan usahatani sebagai dasar penyusunan rekomendasi teknologi penggunaan pupuk alternatif pada lahan dataran tinggi.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian telah dilaksanakan pada lahan dataran tinggi dengan elevasi 1.400 m dpl, yaitu di Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung pada musim kemarau 2001. Pemilihan lokasi didasarkan pada peta zone agroekologi (AEZ), di mana lokasi tersebut

merupakan salah satu sentra pengembangan komoditas kentang di Jawa Barat bagian selatan. Di samping itu, berdasarkan hasil PRA (*Participatory Rural Appraisal*) di lokasi tersebut pemupukan merupakan prioritas masalah tertinggi, sehingga informasi teknologi ini akan dibutuhkan petani (Ishaq et al. 2002).

Penelitian dilaksanakan di lahan petani yang ditentukan berdasarkan kriteria antara lain adalah: petani yang inovatif terhadap teknologi baru dan mau bekerja sama dalam pelaksanaan kegiatan.

Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu (1) menginventarisasi pupuk alternatif yang beredar dan biasa digunakan petani pada wilayah tersebut dan menentukan pupuk alternatif yang akan diuji, (2) menganalisis contoh pupuk alternatif dan tanah yang akan digunakan lahan pengkajian di laboratorium Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, dan (3) percobaan di lapang.

Percobaan lapang menggunakan rancangan acak kelompok dengan delapan perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan tersebut terdiri dari (1) kontrol (tanpa pupuk), (2) rekomendasi pemupukan setempat, (3) tiga jenis pupuk alternatif NPK anorganik, dan (4) tiga tingkat dosis pemupukan tunggal (N, P, dan K) setara dengan jenis pupuk alternatif yang diuji. Kombinasi perlakuan yang diuji disajikan pada Tabel 1.

Petak percobaan berukuran 5 x 6 m sehingga luas lahan keseluruhan sekitar 1.200 m². Pengolahan tanah dilakukan dua kali, pengolahan tanah ke-1 20-30 hari sebelum tanam

dan pengolahan tanah ke-2 untuk meratakan tanah dilaksanakan dua minggu setelah pengolahan pertama. Pada saat perataan tanah diberikan pupuk kandang, kapur, dan insektisida granular secara merata, kemudian dibuat garitan/larikan pada setiap interval 70 cm dengan ukuran larikan lebar 50 cm dan kedalaman 20 cm.

Varietas kentang yang digunakan adalah Granola dengan bobot umbi 30-40 g/umbi dan telah mengalami masa penyimpanan sekitar empat bulan (bertunas < 1 cm). Penanaman dilakukan setelah dua minggu dari pengolahan ke-2, jarak tanam 70 x 30 cm di atas larikan dengan jumlah bibit sebanyak dua umbi per lubang tanam. Pemeliharaan tanaman seperti penyiangan, pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan kebutuhan di lapang.

Pengamatan dilakukan terhadap komponen pertumbuhan dan hasil, yaitu (1) tinggi tanaman, (2) jumlah tunas, (3) hasil umbi per petak, (4) produksi umbi (t/ha) dan keragaan finansial usahatani yang meliputi penggunaan sarana produksi, tenaga kerja, hasil, penerimaan, dan keuntungan.

Analisis data yang digunakan adalah: (1) analisis teknis agronomis untuk mengevaluasi penerapan teknologi penggunaan pupuk alternatif menggunakan anova (*Analysis of Variance*) dan untuk melihat perbedaan antarperlakuan setiap variabel diuji menggunakan uji beda nyata Duncan (Gomez & Gomez, 1984) dan (2) analisis finansial menggunakan analisis anggaran parsial (*Partial Budget Analysis*) yang dirumuskan (Horton, 1982) sebagai berikut:

Tabel 1. Perlakuan dan takaran pupuk pada pengkajian penggunaan pupuk alternatif NPK anorganik pada tanaman kentang (*Treatments and fertilizer rates of study of the alternative fertilizers on potato*).

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Dosis per hektar (<i>Rate/hectare</i>) kg	Dosis per petak (<i>Rate/plot</i>) g
Kontrol (<i>Control</i>)	0	0
Pupuk tunggal (<i>Single fertilizer</i>) Urea, SP 36, dan KCl	300-450-300	900-1.350-900
NPK 32-10-10 (A) *)	225	700
NPK 32-1-10 (B) *)	225	700
NPK 20-9-9 (C) *)	625	1.950
Urea, SP 36, dan KCl setara A	209-125-60	627-375-180
Urea, SP 36, dan KCl setara B	209-12,5-60	627-38-180
Urea, S 36, dan KCl setara C	131-112,5-54	393-338-162

*) = Pupuk dicairkan dengan air sebanyak 21 l/plot tiap aplikasi dibagikan merata untuk 104 tanaman (200 ml/tanaman),

$$NI = TR - VC$$

$$R = NI / VC$$

Keterangan:

- NI = Penerimaan bersih marginal
 - TR = Penerimaan total marginal
 - VC = Biaya perubahan marginal
 - R = Tingkat pengembalian marginal
- Pengambilan keputusan:
- R < 1 = Perlakuan tidak memberikan nilai tambah
 - R > 1 = Perlakuan memberikan nilai tambah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisik dan kimia tanah

Hasil analisis tanah sebelum penelitian menunjukkan bahwa tekstur tanah di lokasi penelitian tergolong liat berdebu, terdiri dari pasir, debu, dan liat masing-masing 37%, 39% dan 24%; pH tanah agak rendah (5,2); dan kandungan unsur hara nitrogen (N) rendah yaitu 0,44% akan tetapi kandungan unsur hara fosfat

(P₂O₅) dan kalium (K₂O) tinggi masing-masing 1.573 ppm dan 54 ppm (Tabel 2).

Tanaman kentang sangat cocok ditanam pada lahan yang tekstur tanahnya mengandung pasir dan subur dengan pH tanah sekitar 5,0 – 6,5 dan suhu optimum 16-20° C (Ku *et al.* 1977 dan Lundegardh, 1957 dalam Li 1985). Suhu udara di Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung berkisar antara 18-20° C dan ini merupakan suhu ideal yang dikehendaki tanaman kentang untuk terjadinya inisiasi umbi dan perkembangannya. Namun demikian, jika kandungan pasirnya terlalu tinggi menjadi kurang baik terhadap pertumbuhan kentang. Oleh karena itu, untuk memperbaiki dan mempertahankan struktur tanah agar gembur dan untuk mencapai pH optimum, 14 hari sebelum tanam diberi bahan organik berupa pupuk kandang dan kapur dengan dosis masing-masing 10 dan 3 t/ha (Lathwell 1979).

Kandungan unsur hara pupuk alternatif

Sebelum memilih jenis pupuk alternatif yang akan dianalisis, dilakukan observasi pada beberapa toko dan kios penjual sarana produksi pertanian di Kabupaten Bandung. Semua jenis pupuk alternatif yang ada diinventarisasi kemudian dipilih sebanyak sepuluh jenis untuk dianalisis. Berdasarkan kriteria Pusat Penelitian

Tabel 2. Sifat fisik dan kimia tanah di lokasi pengkajian Desa Alamendah, Kab. Bandung, Tahun 2001*
(*Soil physics and chemistry of experimental plots at Alamendah village, Bandung districts, 2001*)

Parameter yang diukur (Parameter measured)	Nilai (Value)	Kriteria (Classification)
Sifat fisik (Physical properties), %		
Tekstur pasir (<i>Sand texture</i>), %	37,00	Liat berdebu
Tekstur debu (<i>Dust texture</i>), %	39,00	
Tekstur liat (<i>Clay texture</i>), %	24,00	
Sifat kimia (Chemical properties)		
pH-H ₂ O	5,20	Sedang
- KCl	4,80	
C-Organik (%)	3,68	Rendah
N-total (%)	0,44	Rendah
C/N ratio	8,00	Rendah
P ₂ O ₅ (me/100 g)	1573,00	Tinggi
K ₂ O (me/100 g)	54,00	Tinggi
Ca (me/100 g)	13,85	Rendah
Mg (me/100 g)	1,70	Rendah
Na (me/100 g)	0,36	Rendah
Al ₂ ⁺ (me/100 g)	0,08	Rendah
H ⁺ (me/100 g)	0,13	Rendah

* = Hasil analisis laboratorium Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat

Tabel 3. Kandungan unsur hara N, P₂O₅, dan K₂O beberapa pupuk alternatif yang diuji (*Composition of N, P₂O₅, and K₂O of alternative fertilizers tested*).

Jenis Pupuk (<i>Kind of fertilizers</i>)	Kandungan sesuai label/kemasan (<i>Composition written on label</i>)			Kandungan hasil analisis* (<i>Content analysis result</i>)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
E 2001	15,00	15,00	15,00	10,35	3,72	1,97
NPK Semut	15,00	15,00	15,00	10,56	7,53	10,31
Grand-K	13,00	0,01	46,00	0,21	0,59	42,46
CPN Pak Tani	15,00	0,00	14,00	0,39	0,00	11,78
Bioton	1,44	0,59	0,22	0,06	0,00	0,11
Grow More 6-30-30	6,00	30,00	30,00	9,86	19,29	28,2
Grow More 32-10-10	32,00	10,00	10,00	24,94	10,24	10,07
Topsil D Super 32-1-10	32,00	1,00	10,00	34,87	0,04	10,19
Topsil D Super 16-1-21	16,00	1,00	21,00	31,09	0,05	12,01
Bintang Grand Horti 20-9-9	20,00	9,00	9,00	13,36	8,87	8,31

*= Hasil analisis laboratorium pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat

Tabel 4. Pengaruh pupuk alternatif terhadap tinggi tanaman dan jumlah tunas kentang (*The effect of alternative fertilizers on plant height and shoots number*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Tinggi tanaman (<i>Plant height</i>), cm		Jumlah tunas (<i>Shoots/plant</i>)	
	35 hst	60 hst	35 hst	60 hst
Kontrol (<i>Control</i>)	36,5 a	41,8 a	2,0 ab	2,2 a
Pupuk tunggal (<i>Single fertilizer</i>) Urea, SP36, dan KCl	38,4 a	45,0 a	2,8 ab	2,4 ab
NPK 32-10-10 (A)	37,5 a	43,8 a	2,2 ab	2,4 ab
NPK 32-1-10 (B)	39,6 a	46,1 b	1,9 ab	2,2 a
NPK 20-9-9 (C)	38,3 a	45,1 a	2,2 ab	2,4 ab
Pupuk tunggal setara A (<i>Single fertilizer equal to A</i>)	38,0 a	44,7 a	2,5 b	2,6 b
Pupuk tunggal setara B	38,2 a	44,8 a	2,2 ab	2,4 ab
Pupuk tunggal setara C	37,8 a	43,6 a	2,4 b	2,6 b

Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5% (*Numbers on the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% of Duncan Multiple Range Test*).

dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, dipilih beberapa pupuk alternatif yang memiliki: (1) kandungan N, P₂O₅, dan K₂O pupuk alternatif minimal 10% dan (2) pupuk alternatif yang dominan biasa digunakan oleh petani sayuran.

Setelah dianalisis di laboratorium terutama unsur N, P₂O₅, dan K₂O, dari 10 jenis pupuk alternatif tersebut ternyata sebagian besar kandungan unsur haranya tidak sesuai dengan yang tertera pada label/kemasan. Pupuk alternatif yang sesuai/mendekati/lebih kandungan N pada label ada tiga jenis (30%), P₂O₅ dua jenis (20%) dan K₂O empat jenis (40%), sebagian besar kandungannya di bawah yang tertera pada label (Tabel 3).

Oleh karena itu hanya tiga jenis pupuk yang memenuhi persyaratan sebagai pupuk majemuk yang akan digunakan sebagai bahan penelitian, yaitu Grow More 32-10-10, Topsil D Super

32-1-10 dan Bintang Grand Horti 20-9-9. Sebagai pembanding dan penyetara terhadap pupuk tunggal, digunakan Urea, SP36, dan KCl.

Pengaruh pupuk alternatif NPK anorganik terhadap pertumbuhan tanaman

Hasil pengkajian menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan pupuk alternatif NPK anorganik terhadap tinggi tanaman kentang pada umur 35 hari setelah tanam (HST) tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan. Namun setelah berumur 60 HST perlakuan pupuk NPK 32-1-10 berbeda nyata dan merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah tunas yang paling banyak pada perlakuan pupuk tunggal setara NPK 20-10-10 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

Tabel 5. Pengaruh pupuk alternatif terhadap produksi kentang berdasarkan kelas umbi (*The effect of alternative fertilizers on potato tuber yield according to the grade*).

Perlakuan (Treatments)	Bobot umbi* (Tuber weight) kg/plot			
	A	B	C	D
Kontrol (Control)	2,05	20,58	5,87	4,91
Pupuk tunggal (Single fertilizer) Urea, SP36, dan KCl)	2,18	30,58	8,68	3,55
NPK 32-10-10 (A)	2,97	25,82	9,08	3,49
NPK 32-1-10 (B)	2,38	28,38	8,37	3,82
NPK 20-9-9 (C)	4,26	25,72	11,0	4,7
Pupuk tunggal setara A (Single fertilizer equal to A)	3,2	25,94	9,17	6,88
Pupuk tunggal setara B	3,53	22,66	9,35	4,08
Pupuk tunggal setara C	2,37	21,62	9,48	2,42

Berat Umbi: A = > 60 g/umbi, B = 41 – 60 g/umbi, C = 20 – 40 g/umbi, dan D = < 20 g/umbi

Tabel 6. Pengaruh pupuk alternatif terhadap produksi kentang (*The effect of alternative fertilizers on the potato yield*).

Perlakuan (Treatments)	Dosis pupuk/plot (Fertilizer rate/plot) g	Dosis pupuk/ha (Fertilizer rate/ha) kg	Produksi (Yield/plot) kg/plot	Produksi (Yield/ha) t/ha
Kontrol	0	0	32,74 a	13,096 a
Pupuk tunggal (Single fertilizer) Urea, SP 36,KCl	900	300	45,69 a	18,276 b
	1.350	450		
	900	300		
NPK 32-10-10 (A)	700	225	41,36 a	16,554 a
NPK 32-1-10 (B)	700	225	42,99 a	17,196 a
NPK 20-9-9 (C)	1.950	625	45,68 a	18,272 b
Pupuk tunggal setara A (Single fertilizer equal to A)	627	209	45,21 a	18,084 ab
	375	125		
	180	60		
Pupuk tunggal setara B	627	209	39,56 a	15,824 a
	38	12,5		
	180	60		
Pupuk tunggal setara C	393	131	35,88 a	14,352 a
	338	112,5		
	162	54		

Lihat Tabel 4 (See table 4)

Hal ini menunjukkan bahwa untuk pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah tunas kentang hingga 35 HST masih cukup dengan hanya memberikan pupuk kandang 10 t/ha, namun setelah 60 HST memerlukan tambahan N melalui pemupukan. Sesuai hasil penelitian Hilman & Suwandi (1987) yang menyatakan bahwa tanaman kentang membutuhkan N sebanyak 150-175 kg/ha, sedangkan dari pupuk kandang 10 t/ha berarti hanya menyediakan N sekitar 50 s/d 100 kg/ha (Stevenson *et al.* 1982).

Pengaruh pupuk alternatif NPK anorganik terhadap produksi umbi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK 20-9-9 memberikan hasil umbi kelas A yang terbanyak pada setiap

plotnya dibandingkan dengan jenis pupuk lainnya (Tabel 5).

Pengaruh pupuk alternatif NPK anorganik terhadap total produksi umbi per plot tidak berbeda nyata pada semua perlakuan, namun setelah dikonversi ke luas satu hektar berbeda nyata. Perlakuan pupuk NPK 20-9-9 memperoleh hasil panen umbi paling tinggi yaitu 45,68 kg/plot atau setara 18,27 t/ha kemudian diikuti perlakuan pupuk tunggal setara NPK 30-10-10 menghasilkan 45,19 kg/plot atau setara 18,08 t/ha. Sedangkan hasil yang paling rendah diperoleh pada perlakuan pupuk tunggal setara NPK 20-9-9 yaitu 35,89 kg/plot setara 14,36 t/ha namun masih lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yang hanya menghasilkan umbi

Tabel 7. Analisis anggaran parsial penggunaan pupuk alternatif pada tanaman kentang/ha (*Partial budget analysis for the use alternative fertilizers on potato per hectare*).

Perlakuan (Treatments)	Keuntungan kotor (Gross profit) Rp	Biaya berubah (Variable cost) Rp	Keuntungan bersih (Net profit) Rp	Terdominasi (Dominated)
Kontrol (Control)	32.740.000,-	33.406.000,-	-716.000,-	Ya (Yes)
Pupuk tunggal (Single fertilizer)	45.690.000,-	35.205.000,-	10.484.000,-	Tidak (No)
NPK 32-10-10 (A)	41.360.000,-	39.006.000,-	2.354.000,-	Ya (Yes)
NPK 32-1-10 (B)	42.990.000,-	38.446.000,-	4.544.000,-	Ya (Yes)
NPK 20-9-9 (C)	45.680.000,-	36.136.000,-	9.544.000,-	Tidak (No)
Pupuk tunggal setara A	45.210.000,-	34.146.000,-	11.064.000,-	Tidak (No)
Pupuk tunggal setara B	39.560.000,-	33.903.600,-	5.656.000,-	Tidak (No)
Pupuk tunggal setara C	35.880.000,-	33.983.200,-	1.696.800,-	Ya (Yes)

sebanyak 33,41 kg/plot setara 13,36 t/ha (Tabel 6).

Tingginya hasil yang diperoleh pada perlakuan NPK 32-10-10 karena kandungan unsur hara N, P, dan K-nya lebih seimbang dibandingkan dengan jenis pupuk lainnya. Harrison *et al.* (1982) menyatakan bahwa keseimbangan unsur hara terutama K di dalam tanah sangat berperan dalam sintesis karbohidrat dan protein, selanjutnya Subhan (1990) menyatakan bahwa unsur K sangat membantu memperlancar translokasi fotosintat ke dalam umbi. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan dan diserap oleh umbi, ukuran umbi kentang akan semakin besar (Sutater *et al.* 1986). Dengan demikian, dosis P dan K masih perlu ditingkatkan, yaitu minimal 150 kg/ha P₂O₅ dan 150 kg/ha K₂O (Subhan 1990), sehingga kentang kultivar Granola (asal Jerman) yang mempunyai potensi hasil 20 sampai 30 t/ha pada lahan dataran tinggi bisa tercapai (Sahat & Asandhi 1992). Penambahan unsur P dan K dapat dilakukan, selain melalui penambahan pupuk anorganik, juga dapat dilakukan melalui pemberian pupuk organik, yaitu sebanyak 20-30 t/ha untuk jenis pupuk kandang sapi (Subhan 1982).

Hasil yang diperoleh dari semua pupuk alternatif NPK anorganik yang digunakan sesungguhnya masih lebih tinggi dari rata-rata produktivitas kentang di Jawa Barat namun masih di bawah rata-rata produktivitas nasional.

Analisis kelayakan finansial

Analisis yang digunakan untuk mengkaji kelayakan finansial pada penelitian ini menggunakan analisis anggaran parsial (*partial budget analysis*). Dalam analisis ini biaya-biaya

yang dihitung hanya biaya yang berubah (*variable cost*) yang diakibatkan oleh perubahan perlakuan, yaitu biaya sarana produksi sedangkan biaya tetap diabaikan (Ameriana, 1987). Perbedaan-perbedaan dari perlakuan yang digunakan berpengaruh langsung terhadap produksi/nilai hasil, biaya produksi, dan keuntungan bersih petani.

Hasil analisis anggaran finansial (Tabel 7) menunjukkan bahwa ketiga jenis pupuk alternatif yang diuji pada tanaman kentang di lahan dataran tinggi Desa Alamendah, Kabupaten Bandung dapat meningkatkan pendapatan usahatani. Namun setelah dianalisis dominan pupuk alternatif NPK 32-1-10 dan NPK 32-10-10 terdominasi, sehingga tidak mungkin dipilih oleh petani karena di antara alternatif perlakuan tersebut masih memungkinkan adanya perlakuan yang membutuhkan biaya berubah tinggi tetapi menghasilkan keuntungan bersih yang lebih rendah (Soetiarso *et al.* 1999). Dengan demikian hanya pupuk NPK 20-9-9 yang tidak terdominasi.

Cara menentukan perlakuan mana yang tidak dan yang terdominasi adalah dengan cara mengambil angka-angka yang pendapatan bersihnya bernilai positif, kemudian disusun berurutan dari perlakuan yang biaya totalnya terkecil sampai terbesar. Jika pada urutan ini terdapat suatu perlakuan yang pendapatan bersihnya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang biaya totalnya lebih rendah, maka perlakuan tersebut dianggap terdominasi.

Untuk mengambil keputusan mana teknologi yang paling ekonomis (paling baik), perlakuan yang tidak terdominasi dianalisis lanjutan

Tabel 8. Analisis marginal dari perlakuan penggunaan pupuk alternatif yang tidak pada tanaman kentang terdominasi/ha (*Marginal analysis of nondominated treatment application of alternative fertilizers per hectare*).

Perlakuan (Treatments)	Keuntungan bersih (Net profit)	Biaya berubah (Variable cost)	Biaya berubah marginal (Marginal variable cost)	Keuntungan bersih marginal (Net profit marginal)	Tingkat pengembalian marginal (Marginal rate of return)
Pupuk tunggal setara Grow more	11.064.000,-	34.146.000,-	1.059.000,-	580.000,-	0,55 (55%)
Pupuk tunggal rekomendasi	10.484.000,-	35.205.000,-	931.000,-	940.000,-	1,01 (101%)
Bintang Grand Horti 20-9-9	9.544.000,-	36.136.000,-	2.232.400,-	3.888.000,-	1,74 (174%)
Pupuk tunggal setara Topsisil D Super	5.656.000,-	33.903.600,-	-	-	-

menggunakan analisis marginal. Hasil analisis marginal yang tidak terdominasi dapat diketahui bahwa penggunaan pupuk alternatif NPK 20-9-9 memberikan tingkat pengembalian marginal tertinggi, yaitu 1,74 (174%) dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 8).

Tabel 8 juga menunjukkan bahwa tingkat pengembalian marginal pemberian pupuk tunggal sesuai rekomendasi setempat dan pupuk alternatif NPK 20-9-9 lebih dari satu. Menurut Horton (1982) apabila tingkat pengembalian marginal lebih atau sama dengan satu berarti perlakuan tersebut memberikan nilai tambah (keuntungan) sehingga layak untuk direkomendasikan.

KESIMPULAN

1. Kandungan unsur N, P₂O₅, dan K₂O yang tertera pada kemasan pupuk alternatif yang banyak digunakan petani sayuran di lahan dataran tinggi, tidak sesuai dengan hasil analisis di laboratorium. Dari sepuluh jenis pupuk alternatif yang diuji hanya ada tiga jenis (30%) yang unsur N-nya sesuai, dua jenis (20%) yang P₂O₅-nya sesuai, dan ada empat jenis (40%) yang K₂O -nya sesuai.
2. Pengaruh pupuk alternatif NPK anorganik terhadap tinggi tanaman dan jumlah tunas pada umur 35 tidak berbeda nyata dengan kontrol, namun setelah 60 berbeda nyata.
3. Pupuk alternatif dengan komposisi NPK 20-9-9 dapat meningkatkan produksi umbi sebesar 13,34% dari rata-rata produksi di tingkat petani.
- 4.

Pemberian pupuk alternatif NPK 20-9-9 pada tanaman kentang menghasilkan tingkat pengembalian marginal tertinggi, yaitu 1,74 (174%), paling menguntungkan dibandingkan perlakuan lainnya sehingga layak untuk direkomendasikan.

PUSTAKA

1. Ameriana, M. 1987. Analisis Marginal Penggunaan Mulsa dan Pupuk Kandang pada pertanaman Tomat. *Bul. Penel. Hort.* XV(1):122-126.
2. Bachrein, S., A. Sinaga, dan Ahmad Dimiyati. 1997. Tantangan dan peluang pengembangan usahatani kentang di Jawa Barat. Prosiding Pertemuan aplikasi paket teknologi pertanian. Pembibitan Kentang. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lembaga. Bandung. Hal 16-35.
3. Gomez & Gomez. 1984.
4. Harrison, H.C., E.L. Bergman, and R.H. Cole. 1982. Growth responses, cooking quality determinations, and leaf nutrient concentrations of potatoes as related to ex-changeable Ca, Mg, and K in *Soil. Amer. Potato J.* (59 (3):113-124.
5. Hilman, Y, dan Suwandi. 1987. Pengaruh penggunaan pupuk nitrogen dan fosfat terhadap mutu umbi kentang. *Bul. Penel. Hort* XV(1):72-78.
6. Horton, D. 1982. Partial budget analysis for on-farm potato research. *Technical Information Bul. Penel Hort.* 16: 9-11.
7. Ishaq, I.M., Suwalan, S., Nana, S., Sri Murtiani, dan Muhamad. 2002. *Prospek pengembangan sayuran lahan dataran tinggi desa Alamendah Ciwidey*. Laporan hasil PRA desa Alamendah, Ciwidey, Kabupaten Bandung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 97 halaman.
8. Ku, S., G.E. Edwards and C.B. Tanner. 1977. Effects of light, carbon dioxide, and temperature on photosynthesis, oxygen inhibition of photosynthesis, and transpiration in *Solanum tuberosum*. *Plant Physiol.* 59:868-872.

9. Kusumo, S.1977. Pengaruh dosis pupuk DAP dan TSP terhadap hasil kubis dan kentang. *Bul. Penel. Hort.* 5(1):3-6.
10. Lathwell, D.J. 1979. Crop response to liming of ultisol and oxisol. *Cornell Int. Agric. Bull* 35, Cornell Univ. Ithaca New York 35:35-42.
11. Li, P.H. 1985. *Potato physiology*. Academic Press. Inc. New York. 586 p.
12. Nainggolan,.P. 1991. Pengaruh kalium dan busukan ikan terhadap pertumbuhan dan produksi kentang. *J. Hort* 1(4):8-13.
13. Nurtika dan A. Hekstra. 1975. Pengaruh pemupukan NPK terhadap produksi kentang, kubis, dan kacang jogo. *Bul. Penel. Hort.* 3(4):33-45.
14. Sahat, S. 1991. *Hasil-hasil penelitian sayuran dataran tinggi*. Prosiding Lokakarya Nasional Sayuran. Kerjasama Badan Litbang Pertanian, AVRDC dan ATA-395. Lembang, Indonesia.
15. ————— dan A.A. Asandhi. 1992. Uji Adaptasi varietas kentang di dataran tinggi Pangalengan. *Bul. Penel. Hort.* 21(3):72-78.
16. Soetiarso, T.A., Armenia, Zaenal Abidin, dan Laksminiwati, P. 1999. Analisis anggaran parsial penggunaan varietas dan mulsa pada tanaman cabai. *J. Hort.* 9(2): 1964-171.
17. Subhan. 1982. Pengaruh macam dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang varietas Cosima. *Bul. Penel. Hort.* IX(1):29-32.
18. —————. 1990. Pemupukan dan hasil kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar Granola dengan pupuk majemuk NPK (15-15-15) dan waktu pemberiannya. *Bul. Penel. Hort.* 19(4):27-39.
19. Surdianto, Y. dan H. Supriyadi. 2000. *Penelitian dan pengujian efektifitas pupuk alternatif*. Disampaikan pada Pelatihan Pengusaha dan Produsen Pupuk Alternatif Departemen Perindustrian dan Perdagangan, tanggal 26-28 Juni 2000 di Bandung
20. Sutater, T., J. Wiroatmodjo, S., Solahuddin, L.I., Nasution, A. Brey, dan M.A. Nur. 1986. Pengaruh stress lingkungan dataran rendah pada pertumbuhan dan produksi dua varietas kentang. *Forum Pascasarjana*, IPB 9(2):21-23.
21. Stevenson, F.J., J.M. Bremner, R.D. Hauck, and D.R. Keeney. 1982. *Nitrogen in agricultural soils*. ASA. Publishing, Inc. Madison, Wisc. 82 p.