

Peluang Pengembangan Kedelai pada Areal Pertanaman Ubi Kayu di Lahan Kering Masam

Arief Harsono dan Subandi

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak, Kotak Pos 66, Malang 65101
Email: rifharsono@yahoo.co.id

Naskah diterima 9 Januari 2013 dan disetujui diterbitkan 11 Maret 2013

ABSTRACT

The Potential of Growing Soybean Crop in Intercrops with Cassava in Acid Soil Dryland. Cassava crop occupies the largest land area among the food crops in the acid soil drylands. Farmers tend to grow cassava as a monocrop, so that farmers' income derived solely from cassava only. Intercropping of cassava + soybean following the cropping pattern of cassava + soybean/+ groundnut or cassava + groundnut /+ soybean, could improve farmers' income derived from the soybean and groundnut crops, without reducing the cassava tuber yield. Technology to improve soil productivity for such cropping pattern is available, consisting of soil amelioration using dolomite, high nutrient organic fertilizer "Santap-M" rhizobium inoculation "Illetrisoy stain" and inorganic fertilizer. The cropping pattern is considered suitable for improving soil fertility on cassava planted area.

Keywords: Soybean, cassava, intercropping, acidic soil uplands.

ABSTRAK

Ubi kayu dibudidayakan paling luas pada lahan masam dan umumnya ditanam secara monokultur. Pengembangan kedelai secara tumpang sari dengan ubi kayu, khususnya di Sumatera dan Kalimantan, merupakan upaya strategis karena: (a) saat ini areal tanaman ubi kayu di dua pulau tersebut cukup luas (sekitar 430.000 ha) dan terus meningkat, (b) pada areal pertanaman ubi kayu, setiap tahun minimal dapat ditanami satu kali kedelai dengan pola tumpang sari ubi kayu + kedelai, ubi kayu + kedelai /+ kacang tanah, atau ubi kayu + kacang tanah/+ kedelai; (c) pertanaman tumpang sari tersebut selain menghasilkan ubi kayu cukup tinggi, juga mampu menghasilkan kedelai dan kacang tanah cukup memadai, sehingga meningkatkan keuntungan usahatani. Teknologi untuk mendukung keberhasilan pola tumpang sari ubi kayu + kedelai tersebut telah tersedia, terdiri dari ameliorasi tanah menggunakan dolomit, penambahan pupuk organik kaya hara "Santap-M" dan pupuk hayati rhizobium strain "Illetrisoy". Praktek tumpang sari ubi kayu + kedelai, di samping meningkatkan luas panen kedelai juga mampu memperbaiki kesuburan tanah pada areal tanam ubi kayu.

Kata kunci: kedelai, ubi kayu, tumpang sari, lahan kering masam.

PENDAHULUAN

Perluasan areal panen kedelai dinilai mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan produksi kedelai nasional (Harsono 2008). Perluasan areal panen kedelai ditempuh dengan membuka areal baru maupun meningkatkan indeks pertanaman (IP) dengan memperbaiki atau mengintensifkan pola tanam, seperti tumpang sari kedelai dengan komoditas lainnya. Salah satu peluang pengembangan areal panen kedelai yang mempunyai potensi cukup besar adalah menanam kedelai secara tumpang sari dengan ubi kayu di lahan kering masam.

Di Sumatera dan Kalimantan, ubi kayu umumnya ditanam pada lahan kering masam. Areal pertanaman ubi kayu di dua pulau tersebut sekitar 430 ribu ha, dan dari tahun ke tahun terus berkembang (BPS 2013). Ubi kayu umumnya ditanam secara monokultur, sehingga sepanjang tahun petani hanya menggantungkan pendapatannya dari pertanaman ubi kayu. Produktivitas ubi kayu dapat ditingkatkan melalui tumpang sari dengan kedelai. Pola tanam ini di beberapa lokasi terbukti tidak mengganggu produktivitas ubi kayu dan mampu memberikan tambahan pendapatan bagi petani (Harsono *et al.* 2011b).

Pola tanam tumpang sari ubi kayu dengan kedelai di lahan kering sudah biasa diterapkan petani di Jawa dengan keuntungan: 1) tanaman kedelai memanfaatkan ruang kosong antarbarisan tanaman muda ubi kayu, 2) petani memperoleh hasil panen dalam waktu singkat (80-85 hari) dari tanaman kedelai; 3) daun kedelai yang rontok dan perakaran kedelai yang membentuk bintil rhizobium menambah kesuburan tanah; (4) produktivitas lahan dan nilai ekonomi usahatani dalam satu tahun meningkat; dan 5) secara empiris kombinasi tanaman ubi kayu-kedelai menghasilkan pertumbuhan yang serasi. Pada pola tanam tumpang sari ubi kayu + kedelai, setelah kedelai dipanen masih dapat ditanami beberapa alternatif tanaman, seperti kedelai, kacang tanah, kacang hijau, atau kacang tunggak sehingga pendapatan usahatani dalam satu tahun meningkat. Harsono *et al.* (2011b) melaporkan bahwa pola tanam tumpang sari ubi kayu + kedelai /+ kacang tanah, atau ubi kayu + kacang tanah / + kedelai di lahan kering masam Lampung Tengah dan Lampung Timur tidak menurunkan hasil ubi kayu, bahkan mampu meningkatkan pendapatan petani per satuan luas dibanding ubi kayu monokultur.

Apabila pola tumpang sari ubi kayu + kedelai dapat diterapkan secara luas, maka tanaman ubi kayu yang selama ini dianggap menjadikan lahan miskin hara dapat dikoreksi, karena sisa-sisa tanaman kedelai merupakan sumber hara N bagi tanah. Lahan masam Oxisol, Ultisol dan Inceptisol yang luas di Sumatera dan Kalimantan yang bersifat marginal dan suboptimal untuk usahatani tanaman semusim dapat diperbaiki sifat-sifat fisiko-kimianya dengan tumpang sari ubi kayu + kedelai.

SASARAN PERLUASAN AREAL KEDELAJ

Anjuran perluasan areal tanam kedelai secara monokultur tidak mudah, karena tanaman kedelai kalah bersaing dengan komoditas lain yang lebih menguntungkan seperti padi, jagung, kacang tanah, ubi kayu, dan tebu. Menyadari fakta tersebut, maka upaya yang dapat ditempuh adalah mengembangkan kedelai secara tumpang sari dengan komoditas lain. Tumpang sari kedelai dengan tanaman perkebunan karet dan sawit muda, serta tegakan jati di areal perhutani merupakan sebagian dari upaya yang dapat dilakukan namun tidak permanen, karena setelah tanaman tahunan tumbuh besar, lahan yang sama sudah tidak dapat ditanami kedelai karena mendapat naungan berat dari kanopi komoditas utama.

Untuk memperoleh areal pertanaman kedelai yang permanen, dalam arti setiap tahun areal tersebut dapat ditanami kedelai satu kali, dapat dikembangkan pola tumpang sari kedelai dengan ubi kayu. Areal pertanaman ubi kayu terus berkembang di lahan kering masam, terutama di Sumatera dan Kalimantan (Tabel 1). Sebagian besar (>90%) ubi kayu dibudidayakan secara monokultur.

Pemanfaatan lahan kering masam dihadapkan pada rendahnya kesuburan tanah dan pH rendah yang menyebabkan kandungan Al, Fe, dan Mn terlarut tinggi sehingga meracuni tanaman, dan miskin unsur hara esensial makro seperti N, P, K, Ca, dan Mg serta bahan organik (Sudarman 1987, Taufiq dan Kustiyastuti 2004, Hilman dan Rahmianna 2004, Zaini 2005, Hilman 2005,

Tabel 1. Perkembangan areal panen ubi kayu di Indonesia pada tahun 2007-2010.

Regional	Areal panen (ribu ha)					%
	2007	2008	2009	2010	Rata-rata/th	
Sumatera	389,0	392,1	380,4	410,5	393,0	33,11
Kenaikan (%)**		0,80	-2,98	7,91	1,91	
Jawa	579,2	591,7	579,9	552,1	575,7	48,51
Kenaikan (%)**		2,16	-1,99	-4,73	-1,52	
Bali & NT	96,2	105,2	106,8	118,6	106,7	8,99
Kenaikan (%)**		9,36	1,52	11,05	7,31	
Kalimantan	36,2	35,6	33,8	30,1	33,9	2,86
Kenaikan (%)**		-1,66	-5,06	-10,95	-5,89	
Sulawesi	60,2	57,2	53,1	48,1	54,7	4,61
Kenaikan (%)**		-4,98	-7,17	-9,42	-7,19	
Maluku & Papua	22,7	23,2	21,8	23,6	22,8	1,92
Kenaikan (%)		2,20	-6,04	8,26	1,47	
Indonesia	1.183,5	1.205,0	1.175,8	1.183,0	1.186,8	100,00
Kenaikan (%)**		1,82	-2,42	0,61	0,33	

* Persentase areal panen regional/pulau terhadap rata-rata areal panen nasional per tahun.

**Kenaikan (%) terhadap areal panen tahun sebelumnya.

Sumber: BPS (2011), data diolah.

Tabel 2. Sifat kimia tanah lapisan atas (20-30 cm) pada lahan kering masam di beberapa daerah.

Parameter	Sajira ^{a)}	Natar ^{b)}	Pekalongan ^{c)}	Bumi Nabung dan Rumbia ^{d)}	Lampung Timur ^{e)}
pH-H ₂ O	4,30	5,50	4,60	3,80-4,05	4,60
C-organik (%)	3,70	1,62	1,28	1,19-2,30	1,39
N (%)	0,17	0,07	0,05	0,03-0,09	0,08
P ₂ O ₅ tersedia (ppm)	0,25	15,2	11,10	2,91-26,10	6,27
K-dd (me/100 g)	0,28	0,18	0,16	0,06-0,11	0,06
Na-dd (me/100 g)	-	0,07	0,03	0,10-0,17	-
Ca-dd (me/100 g)	1,18	3,85	0,99	0,49-1,29	1,85
Mg-dd (me/100 g)	0,60	3,20	1,20	0,27-0,48	0,51
Al-dd (me/100 g)	3,57	0,44	1,86	0,68-3,19	0,80
H-dd (me/100 g)	-	-	-	0,03-0,86	0,20
Kejenuhan Al (%)	63,41	5,68	43,87	22,82-55,23	23,39

Sumber: ^{a)} Banten (Sudarman 1987), ^{b)} Lampung Selatan (Rajit *et al.* 2011), ^{c)} Lampung Timur (Rajit *et al.* 2011),

^{d)} Lampung Tengah (Sudaryono *et al.* 2011), ^{e)} Harsono (2010).

Harsono *et al.* 2010, Sudaryono *et al.* 2011, Taufiq *et al.* 2011, Taufik dan Manshuri 2005, Wijanarko *et al.* 2011). Di beberapa daerah, tanah Ultisol (Podsolik Merah Kuning) mengandung Al-dd cukup tinggi (Tabel 2) sehingga dapat mengganggu pertumbuhan kedelai yang mempunyai batas kritis kejenuhan Al-dd 20% (Arya 1990). Lahan kering masam juga mengandung mikroba sedikit, berkisar antara 57×10^3 - 29×10^4 cfu/g tanah (Prihastuti *et al.* 2006), sehingga diperlukan perbaikan populasi mikroba yang berperan dalam penyediaan hara di tanah.

KETERSEDIAAN TEKNOLOGI

Ameliorasi dan Pupuk Hayati

Bahan ameliorasi tanah yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering masam adalah yang mampu meningkatkan pH tanah dan kandungan Ca dan/atau Mg dalam tanah. Dari pertimbangan ketersediaan dan kemudahan dalam memperoleh, amelioran yang prospektif adalah kapur dan bahan organik.

Kapur yang umum digunakan adalah kalsit atau dolomit dengan tingkat kehalusan 60 mesh. Pada tanah masam daerah tropika, yang kemasamannya terkait dengan kandungan Al-dd tinggi, takaran kapur yang diberikan didasarkan pada penurunan tingkat kejenuhan Al-dd. Pada tanaman kedelai, jumlah kapur yang ditambahkan tidak perlu setara dengan 1,5 Al-dd seperti yang dikemukakan Kamprath (1970) yang dapat menurunkan kejenuhan Al-dd hingga menjadi 13% atau kurang, mengingat tanaman kedelai mampu menoleransi (kadar kritis) kejenuhan Al-dd hingga 20% (Arya 1990). Pengapuran dengan pendekatan penurunan kejenuhan Al-dd menjadi 20% akan mengurangi penggunaan kapur (Wijanarko *et al.* 2011) atau biaya produksi, sehingga lebih operasional atau praktis diimplementasikan petani.

Pada lahan kering masam Lampung Timur, pemberian pupuk dasar Phonska 300 kg/ha untuk kedelai belum cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Daun kedelai mulai menguning sejak tanaman berumur 65-70 HST (hari setelah tanam) dan daun gugur total pada umur 75-78 HST, padahal umur panen varietas Wilis sekitar 85 HST (Harsono *et al.* 2011b). Gugur daun tersebut disebabkan karena tanaman tidak mampu membentuk bintil akar, sehingga pupuk N yang diberikan (setara 300 kg Phonska/ha) pada awal pertumbuhan tidak mampu menyediakan kebutuhan N bagi tanaman hingga periode pengisian polong berakhir, sehingga tanaman tidak mampu memberikan hasil maksimal. Penggunaan pupuk hayati rhizobium yang efektif mampu memacu pembentukan bintil akar secara maksimal, dan mencegah gugur daun lebih awal karena ada suplai nitrogen hasil simbiosis. Pada kondisi optimal, simbiosis antara rhizobium dengan tanaman kacang-kacangan mampu memasok kebutuhan N bagi tanaman hingga 60% (Nambiar and Dart 1980, Shutsrirung *et al.* 2002).

Pada lahan kering masam yang belum pernah ditanami kedelai, tanaman tidak mampu membentuk bintil akar yang efektif menambat N₂ dari udara karena populasi rhizobiumnya sangat rendah, yakni $5,8 \times 10^4$ cfu/g tanah pada Ultisol Lampung Tengah dan $6,5 \times 10^1$ Lampung Timur (Soedarjo *et al.* dan Harsono *et al.* Dalam Harsono *et al.* 2011a). Kondisi tersebut tidak mampu merangsang pembentukan bintil akar tanaman kedelai, sehingga kecukupan kebutuhan N tanaman sepenuhnya bergantung pada pemberian pupuk dan ketersediaan N tanah yang umumnya tergolong sangat rendah. Oleh karena itu, penggunaan pupuk hayati Rhizobium yang efektif (toleran masam) mampu memacu pembentukan bintil akar, menurunkan kebutuhan pupuk urea hingga 75%, dan meningkatkan hasil (Tabel 3).

Pupuk Organik Kaya Hara “Santap”

Kandungan bahan organik pada tanah masam yang umumnya rendah (Tabel 3), selain kurang mendukung kesuburan fisik maupun kimia tanah juga kurang mendukung pertumbuhan mikroba tanah yang mampu memperbaiki kesuburan tanah. Di lahan kering masam Lampung Timur, kondisi tersebut dapat diatasi dengan pemberian pupuk kandang 3-5 t/ha. Namun petani menghadapi permasalahan dalam penyediaan, pengangkutan, dan aplikasinya di lapangan karena membutuhkan banyak tenaga. Hal ini antara lain dapat diatasi dengan pemberian pupuk organik yang telah diperkaya hara seperti pupuk organik Santap-M produk Badan Litbang Pertanian yang mampu menekan penggunaan pupuk kandang kotoran sapi atau kotoran ayam hingga lebih 50%. Bahan baku pupuk organik

Santap-M tersebut meliputi kotoran sapi, kotoran ayam, batuan fosfat, dan abu ketel pabrik gula.

Pupuk organik Santap-M juga sangat bersinergi dengan pupuk hayati *Rhizobium* *Illetriso*y (Produk Badan Litbang Pertanian). Kombinasi keduanya di lahan masam mampu memacu pembentukan bintil akar kedelai secara maksimal, mengurangi kebutuhan pupuk urea dan SP36 lebih dari 75%, dan pupuk KCl hingga 50% (Tabel 4).

Tumpang Sari Ubi Kayu, Kedelai, dan Kacang Tanah

Di lahan kering masam yang petaninya sebagian besar (>90%) menanam ubi kayu secara monokultur, dengan pengaturan jarak tanam ubi kayu yang baik, kedelai dapat ditumpangsarikan dengan ubi kayu tanpa menurunkan hasil ubi kayu. Ubi kayu dapat ditanam secara baris tunggal atau baris ganda. Pada tumpang sari ubi kayu baris tunggal dengan kedelai, dalam setahun lahan hanya dapat ditanami dua komoditas, yakni ubi kayu dan kedelai. Apabila ubi kayu ditanam secara baris ganda, dalam setahun lahan dapat dimanfaatkan untuk dua atau tiga komoditas, bergantung pada distribusi curah hujan. Apabila jumlah bulan basah (curah hujan > 200 mm/bulan) lebih dari 5 bulan/tahun, dapat diterapkan pola tumpang sari model lorong ubi kayu baris anda + kacang tanah/+ kedelai. Tetapi apabila jumlah bulan basahnya kurang dari 5 bulan/tahun dapat diterapkan tumpang sari ubi kayu baris ganda atau baris tunggal + kedelai (Tabel 5).

Dalam budi daya tumpang sari ubi kayu dengan kedelai dan/atau kacang tanah, perlu pengaturan jarak tanam ubi kayu yang sesuai agar tanaman kedelai dan/atau kacang tanah dapat tumbuh dan mampu memberikan hasil memadai dan tidak mengurangi hasil ubi kayu.

Tabel 3. Pengaruh inokulasi benih dengan *rhizobium* *Illetriso*y-2 dan *Illetriso*y-4 terhadap hasil kedelai (Anjasmoro) pada tiga takaran pemberian urea di lahan kering masam dengan tingkat kejenuhan Al-dd 20%.

Pemupukan urea (kg/ha)	Inokulasi <i>rhizobium</i>	Jumlah bintil akar (bintil/tanaman)	Hasil biji (t/ha)
0	Tanpa inokulasi	3	1,43
0	<i>Illetriso</i> y-2	21	1,73
0	<i>Illetriso</i> y-4	32	1,71
100	Tanpa inokulasi	1	1,28
100	<i>Illetriso</i> y-2	23	2,10
100	<i>Illetriso</i> y-4	25	1,81
200	Tanpa inokulasi	2	1,35
200	<i>Illetriso</i> y-2	29	1,62
200	<i>Illetriso</i> y-4	21	1,64

Sumber: Harsono dalam Subandi (2012).

Tabel 4. Pengaruh pupuk hayati + Santap-M dan NPK terhadap pembentukan bintil akar efektif dan hasil kedelai di lahan masam.

Perlakuan	Bumiayu, Lampung Timur*	Tamanbogo, Lampung Timur	Natar, Lampung Selatan	Banten
.....Jumlah bintil akar/tanaman.....				
Tanpa NPK	1,4	7,6	1,3	16,5
NPK	1,8	15,3	1,8	17,0
<i>Illetriso</i> y + Santap-M	32,2	34,1	75,4	55,7
RhizoPlus	-	-	-	27,9
.....Hasil biji (t/ha).....				
Tanpa NPK	0,37	1,16	1,32	1,08
NPK	0,35	1,39	2,04	1,69
<i>Illetriso</i> y+Santap-M	0,87	1,48	2,03	1,58
RhizoPlus	-	-	-	1,08

*Tanaman mengalami cekaman kekeringan.

Dosis pupuk NPK = 100 kg urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha,

Dosis pupuk untuk *Illetriso*y = 0,3 kg *Illetriso*y/50 kg benih + 50 kg KCl + 1,5 pupuk organik Santap-M/ha.

Sumber: Harsono *et al.* 2011 dan 2012

Tabel 5. Cara tanam ubi kayu di antara kedelai dan kacang tanah setelah kedelai.

Jarak tanam ubi kayu di antara tanaman kedelai	Waktu tanam kedelai (MSTU) ¹⁾	Hasil (t/ha)			LER
		Ubi kayu	Kedelai	Kacang tanah	
125 x 60 cm + kedelai /+ kacang tanah	2	28,01	0,87	2,14	2,95
125 x 60 cm + kedelai	0	19,68	0,92	0	1,42
(80 x 60cm) x 250 cm + kedelai /+ kacang tanah	2	25,35	0,94	2,25	2,81
(80 x 60cm) x 250 cm + kedelai	0	21,28	0,74	1,25	2,23
Ubi kayu monokultur	0	27,50	0	0	1,00

¹⁾MSTU: minggu setelah tanam ubi kayu. LER dihitung dengan menyetarakan hasil kedelai dan kacang tanah terhadap ubi kayu.

²⁾Ubi kayu dipupuk setara 100 kg urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl + 1,0 t pupuk kandang + 0,5 t/ha dolomit.

³⁾Kedelai dipupuk setara 75 kg urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl + 1,0 t pupuk kandang + 0,5 t/ha dolomit.

⁴⁾Kacang tanah dipupuk 75 kg urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha.

Sumber: Harsono *et al.* (2010).

Tabel 6. Cara tanam ubi kayu di antara kedelai dan kacang tanah setelah tanaman kedelai, pendapatan per hektar.

Jarak tanam dan waktu tanam ubi kayu di antara tanaman kedelai	Waktu tanam kedelai (MSTU) ¹⁾	Pendapatan kotor (Rp/ha/th)	Biaya produksi (Rp/ha/th)	Keuntungan (Rp/ha/th)	B/C
125 x 60 cm + kedelai /+ kc tanah	2	36.136.800	11.535.000	24.601.800	2,13
125 x 60 cm + kedelai /+ kc tanah	0	14.282.100	8.485.500	5.796.600	0,68
(80 x 60cm) x 250 cm + kedelai /+ kc tanah	2	35.028.700	11.535.000	23.493.700	2,04
(80 x 60cm) x 250 cm + kedelai /+ kc tanah	0	24.772.300	11.535.000	13.237.300	1,15
Ubi kayu monokultur		19.250.000	5.670.000	13.580.000	2,40

Harga ubi kayu = Rp 700/kg ubi basah, Kedelai = Rp 5500/kg biji dan kacang tanah Rp. 7500/kg polong kering.

Sumber: Harsono *et al.* (2010).

Pada sistem tanam ubi kayu baris tunggal, ubi kayu dapat ditanam dengan jarak 125 cm antarbarisan dan 60 cm antartanaman dalam barisan (jarak tanam 125 cm x 60 cm), populasi tanaman ubi kayu 13.333 tanaman/ha. Pada sistem tanam baris ganda, ubi kayu dapat ditanam dengan jarak 80 cm antarbarisan, 60 cm antartanaman dalam barisan, dan 250 cm antarbarisan ganda ubi kayu [jarak tanam ubi kayu (80 x 60) cm x 250 cm], atau dengan populasi tanaman ubi kayu 9.833 tanaman/ha. Dengan demikian, populasi tanaman ubi kayu pada sistem tanam baris ganda adalah 73% dari populasi pada sistem tanam baris tunggal.

Penerapan tumpang sari ubi kayu + kedelai /+ kacang tanah, dan ubi kayu + kedelai di lahan masam Rumbia, Lampung Tengah, selain mampu menghasilkan ubi kayu yang cukup tinggi, juga dapat memberikan tambahan hasil kedelai dan kacang tanah dalam jumlah memadai, sehingga nyata meningkatkan penggunaan lahan (tercermin dari peningkatan nilai *Land Equivalent Ratio*), pendapatan, dan keuntungan petani dengan nilai B/C 1,15-2,13 (Tabel 5 dan 6).

Penerapan polatanam tumpang sari ubi kayu + kedelai/+ kacang tanah, meskipun mampu memberikan keuntungan memadai, tetapi petani menghadapi kesulitan

di lapangan, yakni: 1) pada saat panen kedelai (bulan Februari-Maret), curah hujan masih tinggi, sehingga prosesing hasil mengalami kesulitan karena kurangnya radiasi matahari, dan 2) pada saat panen kacang tanah, curah hujan sudah kurang sehingga tekstur tanah mengeras dan menyulitkan pencabutan hasil panen kacang tanah. Untuk mengatasi hal tersebut, kacang tanah dapat ditanam pada awal musim hujan bersama ubi kayu, dan kedelai ditanam setelah kacang tanah dipanen (pola tanam ubi kayu + kacang tanah /+kedelai). Penerapan pola tanam tersebut di lahan masam Lampung Timur mampu memberikan hasil ubi kayu setara dengan tanam ubi kayu monokultur, dan petani masih mempunyai tambahan penghasilan dari kacang tanah dan kedelai (Tabel 7 dan 8).

Beberapa keuntungan penerapan pola tanam tumpang sari ubi kayu + kacang tanah /+ kedelai antara lain adalah: 1) masuknya kedelai pada areal pertanaman ubi kayu pada lahan kering masam yang banyak terdapat di Sumatera dan Kalimantan sehingga meningkatkan panen kedelai. Di Sumatera dan Kalimantan, areal tanam ubi kayu sekitar 430.000 ha, areal panen kedelai dalam lima tahun terakhir berkisar antara 493.000-723.000 ha per tahun. Potensi hasil kedelai pada pertanaman tumpang

Tabel 7. Hasil ubi kayu, kacang tanah, dan kedelai pada berbagai pola tanam dan pemupukan di lahan masam Lampung Timur.

Pola tanam	Pemupukan (kg/ha)					Hasil (t/ha)		
	Urea	SP-18	KCl	Santap-M	Iletrisoy	Ubi kayu	Kacang tanah	Kedelai
1. Ubi kayu monokultur	150	100	50	3000	0	24,21	-	-
2. Kacang tanah / + Ubi kayu	25 150	75 100	25 50	1500 3000	0,3 0	26,10	1,94 a	0
3. Kacang tanah /+ Ubi kayu /+ Kedelai	25 150 25	75 100 75	25 50 25	1500 3000 1500	0,3 0 0,3	23,75	1,86 a	1,06

Sumber: Harsono *et al.* (2011b).

Tabel 8. Pendapatan usahatani berbagai polatanam dan pemupukan di lahan masam Lampung Timur.

Pola tanam	Pemupukan (kg/ha)					Biaya (Rp/ha)	Pendapatan (Rp/ha)	Keuntungan (Rp/ha)	B/C
	Urea	SP-18	KCl	Orka	Iletrisoy				
1. Ubi kayu monokultur teknologi diperbaiki	150	100	50	3000	0	8.477.000	19.368.000	10.891.000	1.28
2. Kacang tanah / + Ubi kayu	25 150	75 100	25 50	1500 3000	0,3 0	13.762.200	40.280.000	26.517.800	1.93
3. Kacang tanah /+ Ubi kayu /+ Kedelai	25 150 25	75 100 75	25 50 25	1500 3000 1500	0,3 0 0,3	16.066.400	43.748.000	27.681.600	1.72

Sumber: Harsono *et al.* (2011b).

sari berkisar antara 0,7-1,0 t/ha. Dibandingkan dengan pertanaman monokultur, hasil ubi kayu tumpang sari tidak menurun dan ada tambahan hasil dari kacang tanah yang cukup memadai (1,25-2,25 t/ha polong kering); 2) petani ubi kayu cepat memperoleh hasil panen, yakni dari kedelai atau kacang tanah. Dalam waktu 3-6 bulan, kedelai dan kacang tanah sudah dapat dipanen, sedangkan ubi kayu minimal membutuhkan waktu tujuh bulan; 3) meningkatkan produktivitas lahan, dalam satu tahun lahan dapat ditanam dua hingga tiga kali yakni ubi kayu, kacang tanah, dan/atau kedelai. Selama ini petani dalam setahun hanya mengusahakan lahannya dengan satu kali ubi kayu secara monokultur; 4) hasil panen yang beragam dapat mengurangi risiko kerugian akibat gagal panen dari komoditas tertentu atau penurunan harga hasil panen.

KESIMPULAN

1. Pengembangan kedelai di areal pertanaman ubi kayu pada lahan kering masam yang banyak terdapat di Sumatera dan Kalimantan dinilai cukup

memungkinkan. Pada saat ini di Sumatera dan Kalimantan terdapat areal ubi kayu sekitar 430.000 ha dan terus meningkat.

2. Pada areal pertanaman ubi kayu lahan kering masam dapat ditanami kedelai minimal satu kali dalam setahun, dengan sistem tumpang sari ubi kayu + kedelai, atau ubi kayu + kacang tanah /+ kedelai.
3. Untuk pengembangan polatanam tersebut telah tersedia teknologi, di antaranya dengan jalan ameliorasi lahan, pemupukan anorganik, organik, dan pupuk hayati yang mampu memberikan produktivitas memadai, baik untuk ubi kayu, dan kacang tanah maupun kedelai.
4. Pengembangan tumpang sari ubi kayu + kedelai atau ubi kayu + kacang tanah /+ kedelai dapat meningkatkan produktivitas lahan, sehingga petani cepat memperoleh hasil panen yang beragam, dan mengurangi risiko kerugian dan bahkan meningkatkan keuntungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arya, L.M. 1990. Properties and process in upland acid soils in Sumatera and their management for crop production. Sukarami Research Institute for Food Crops. 109.
- BPS. 2011. Statistik Indonesia 2011. Badan Pusat Statistik. 620p.
- BPS. 2013. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik. Indonesia. WWW.PBS.go.id.
- Harsono, A. 2008. Strategi pencapaian swasembada kedelai melalui perluasan areal tanam di lahan kering masam. *Iptek Tanaman Pangan* 3: 224-256.
- Harsono, A. 2010. Efektivitas multiisolat iletrisoy pada tanaman kedelai di masam Ultisol. *Agritek* 19: 1-7.
- Harsono, A., Sudaryono, dan B.S. Radjit. 2010. Analisis produktivitas tumpang sari ubi kayu dengan kedelai dan kacang tanah di lahan kering masam. *Jurnal Penelitian Pertanian* 29: 186-192.
- Harsono, A., Prihastuti, dan Subandi. 2011^a. Efektivitas multi-isolat rhizobium dalam pengembangan kedelai di lahan kering masam. *Iptek Tanaman Pangan*. 6: 57-75.
- Harsono, A., Subandi, A. Kasno, A. Wijanarko, dan F. Rozi. 2011^b. Pengembangan teknologi produksi kedelai sistem tumpang sari dengan ubi kayu, kelapa sawit, dan karet, p. 136-148. *Dalam: Adi et al. (Eds.). Inovasi Teknologi untuk Pengembangan Kedelai Menuju Swasembada. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, 29 Juni 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.*
- Harsono, A., Djoko S.D, dan Subandi. 2012. Kajian keefektifan pupuk hayati pada kedelai di lahan masam dan non masam. laporan akhir tahun konsorsium pengembangan inovasi pupuk hayati unggulan nasional. 32 hlm.
- Hilman, Y. dan A.A. Rahmianna. 2004. Inovasi teknologi pengembangan kedelai di lahan kering masam, p. 12-26. *Dalam: Marwoto et al. (Eds.). Pengembangan Kedelai Melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu di Lahan Masam. Prosiding Lokakarya, Medan 16-17 Desember 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.*
- Hilman, Y. 2005. Teknologi produksi kedelai di lahan kering masam, p. 78-86. *Dalam: A. Karim Makarim et al. (Eds.). Pengembangan Kedelai di Lahan Sub-optimal. Prosiding Lokakarya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.*
- Kamprath, E. J. 1970. Exchangeable aluminum as a criteria for liming leached mineral soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 34: 252-254.
- Nambiar, P.T.C and P.J. Dart. 1980. Studies on nitrogen fixation by groundnut in ICRISAT. *Proceeding of the International Workshop on Groundnuts*, p.110-124. ICRISAT. India.
- Prihastuti, Sudaryono, dan Tri Wardani. 2006. Kajian mikrobiologis pada lahan kering masam, Lampung. *Agritek*. 14: 10-25.
- Radjit, B.S., N. Saleh, dan S.D. Song. 2011. Pengaruh pupuk miracle sweet (MS-35) terhadap hasil umbi ubi kayu di lahan Ultisol Lampung, p.67-80. *Dalam: Masganti et al. (Eds.). Pendampingan Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi di Provinsi Lampung Tahun 2011. Prosiding Seminar. BPTP Lampung.*
- Shutsrirung, A., P. Sutigoolabud, C. Santasup, K. Seno, S. Tajima, M. Hisamatu, and A. Bhromsiri. 2002. Sybiotic efficiency and compatibility of native rhizobia in Nothern Thailand with different soybean cultivars. *Soil Sci. Plant Nutr.* 48: 491-499.
- Subandi. 2012. Pengelolaan hara untuk produksi optimal kedelai pada lahan kering masam, p. 304-319. *Dalam: Sumarno et al. (Eds.). Membumikan Iptek Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.*
- Sudarman, S. 1987. Kajian pengaruh pemberian kapur pada tanah Ultisol atas kelakuan kalium dan agihan aluminium. Tesis Doktor, Universitas Gadjah Mada. 305 p.
- Sudaryono, Prihastuti, dan A. Wijanarko. 2011. Eksplorasi potensi kesuburan dan kesesuaian lahan di wilayah kecamatan Bumi Nabung dan Rumbia, Lampung Tengah untuk pengembangan tanaman kedelai, p. 160-170. *Dalam: Masganti et al. (Eds.). Pendampingan Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi di Provinsi Lampung Tahun 2011. Prosiding Seminar. BPTP Lampung.*
- Taufiq, A. dan H. Kuntastuti. 2004. Upaya peningkatan produksi kedelai di lahan masam Sumatera Selatan, p. 23-33. *Dalam: Marwoto, Subowo, G., dan A. Taufiq (Eds.). Prosiding Lokakarya Pengembangan Kedelai Melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di Lahan Kering Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.*
- Taufiq, A. dan A.G. Manshuri. 2005. Pemupukan dan pengapuran pada varietas kedelai toleran lahan masam di Lampung. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 24: 147-158.

- Taufiq, A., A. Wijanarko, dan A.A. Rahmianna. 2011. Identifikasi keharaan kacang tanah (*Arachis hypogaea*) di lahan masam Lampung menggunakan Minus One Element, p. 209-219. *Dalam: Masganti et al. (Eds.). Pendampingan Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi di Provinsi Lampung Tahun 2011. Prosiding Seminar. BPTP Lampung.*
- Wijanarko, A., A. Taufiq, dan A.A. Rahmianna. 2011. Metode penentuan kebutuhan kapur dan cara pemberiannya untuk kacang tanah (*Arachis hypogaea*), p. 230-239. *Dalam: Masganti et al. (Eds.). Pendampingan Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi di Provinsi Lampung Tahun 2011. Prosiding Seminar. BPTP Lampung.*
- Zaini, Z. 2005. Prospek pengembangan kedelai di lahan masam, p. 47-54. *Dalam: A. Karim Makarim et al. (Eds.). Pengembangan Kedelai di Lahan Sub-optimal. Prosiding Lokakarya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.*