
PEMODELAN SISTEM USAHATANI TERINTEGRASI UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN

I Wayan Budiasa¹⁾, I Gusti Agung Ayu Ambarawati¹⁾, I Made Mega²⁾, I Ketut Mangku Budiasa³⁾

¹⁾ Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Udayana

²⁾ Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

³⁾ Prodi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Udayana

*Email: wba_sosek_unud@yahoo.com

Abstract

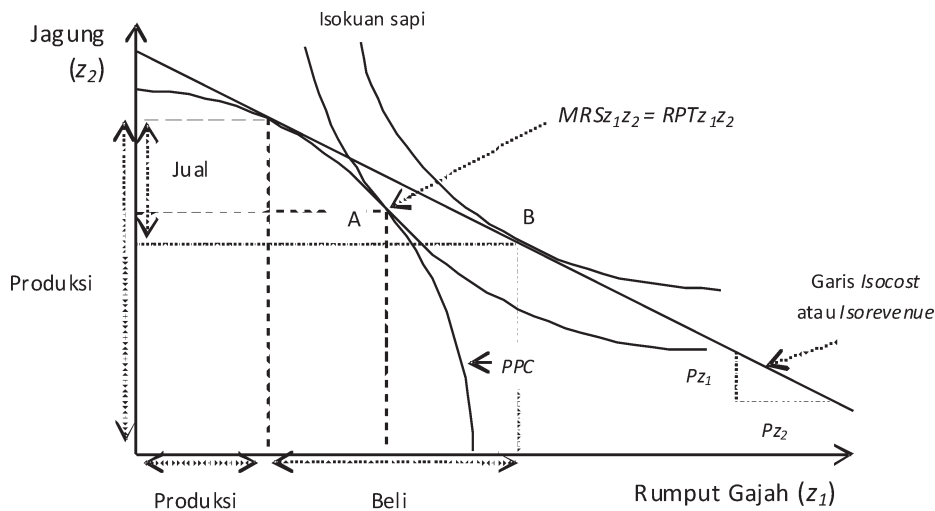
The objective of this study is to develop the optimal solution model for food production technology of integrated farming system (SIMANTRI) to support sustainable agriculture in Bali. Primary data under survey method towards 20 farmers of the SIMANTRI 068 in Buleleng Regency and secondary data from appropriate sources were used to specify parameters of the model. Linear programming approach was used to analyze constrained optimization problem of the model by using BLPX88 package program. A small farming system with farm scale of 0.58 hectare, which integrates food and horticulture crops and bali cattle, was optimally operated by farmer. It is indicated by optimal solution of the model which conforms to observed behavior. The maximum farming system' income that was generated from the optimal model was Rp21,658,160 per annum. The integrated farming system (SIMANTRI 068) is potentially sustainable since it can fulfil sustainability criteria: economically viable, environmentally sound, socially acceptable, technically and culturally appropriate.

Key words: farm modeling; linear programming; sustainable agriculture

1. Pendahuluan

Visi Pertanian Indonesia menuju 2025, yaitu “terwujudnya sistem pertanian industrial berkelanjutan yang berdaya saing dan mampu menjamin ketahanan pangan dan kesejahteraan petani” (Ibrahim, 2008). Pengembangan teknologi produksi pangan yang optimal, ramah lingkungan, dapat diterima oleh masyarakat, sesuai dengan budaya setempat akan sangat berguna dan membantu tercapainya pertanian berkelanjutan sesuai visi pertanian tersebut. Sejalan dengan hal tersebut, maka kebijakan pembangunan pertanian di Provinsi Bali sejak 2009 adalah mengembangkan teknologi produksi pangan SIMANTRI sebagai salah satu model pendekatan sistem pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Sampai dengan tahun 2011 telah dikururkan 150 paket program SIMANTRI pada 150 Gabungan Kelompok Tani (GAPOKTAN) di Bali, tersebar di semua kabupaten/kota di Bali.

Viaux (2007) mendefinisikan sistem usahatani terintegrasi yang dikembangkan secara holistik terhadap penggunaan tanah untuk produksi pertanian, dengan penggunaan input luar (energi dan input kimia) rendah dan sepenuhnya didasarkan pada proses penggunaan serta pelestarian sumberdaya alam. Dalam sistem tersebut (Edwards [Budiasa dkk., 2012]), hewan dipelihara untuk di-pekerjakan, menghasilkan bahan pangan hewani, pupuk kandang, dan produk lainnya; sedangkan proses produksi tanaman menghasilkan bahan pangan nabati dan serat serta limbahnya digunakan untuk bahan pakan ternak dan pupuk kompos. Pupuk kandang dan kompos dari limbah tanaman digunakan dalam proses produksi tanaman. Teknologi ini disamping secara teknis dapat memperkecil laju erosi tanah, juga secara ekonomis bermanfaat bagi peningkatan keuntungan usahatani.



Gambar 1. Model produk antara (dimodifikasi dari Debertin, 1986)

Dalam mengoperasikan sistem usahatani, petani yang rasional akan memilih pola tanam yang memaksimalkan keuntungan selama periode waktu tertentu dengan kendala sumberdaya yang tersedia, harga input dan output relatif, serta kesempatan pasar yang ada. Epp dan Malone (Antara, 2001) menekankan bahwa pemecahan masalah yang memaksimalkan keuntungan (*profit maximization*) selalu terjadi pada kombinasi produksi yang bersifat kompetitif, karena sumberdaya yang terbatas secara kompetitif digunakan untuk mencapai fungsi tujuan tersebut.

Gambar 1 menunjukkan solusi sederhana untuk masalah maksimisasi produksi sapi dengan kendala ketersediaan input-input yang digunakan dalam memproduksi rumput gajah dan jagung untuk mencapai titik di mana isokuan untuk produksi sapi bersinggungan dengan fungsi transformasi produk, yaitu di titik A. Namun, dengan menjual sebagian jagung dan membeli sejumlah rumput gajah, memungkinkan petani memproduksi sapi lebih banyak, yaitu pada titik persinggungan antara isokuan sapi dan garis *isorevenue* (titik B), daripada keputusan produksi di titik A. Garis *isorevenue* untuk produksi rumput gajah dan jagung merupakan garis *isocost* untuk produksi sapi (Debertin, 1986).

Pemodelan SIMANTRI menggunakan pendekatan *linear programming* (LP) akan mengarahkan petani melakukan proses produksi tanaman dan ternak secara efisien sehingga

komoditas yang dihasilkan mampu berdaya saing global, meningkatkan ketahanan pangan karena adanya peningkatan produktivitas tanaman dan ternak, serta meningkatkan kesejahteraan petani jika fungsi tujuan dari optimasi tersebut adalah memaksimalkan pendapatan usahatani. Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan model optimal SIMANTRI melalui programasi linier untuk mendukung keberlanjutan pertanian di Bali. Sistem usahatani terintegrasi tersebut dikatakan dapat berlanjut bila telah memenuhi kriteria: secara ekonomi menguntungkan, ramah lingkungan, dapat diterima dan adil secara sosial, dan menerapkan teknologi tepat guna.

2. Metode Penelitian

SIMANTRI 068 pada GAPOKTAN Sawitri Werdi Karya di Desa Gerokgak, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng dipilih secara purposif sebagai lokasi penelitian dengan pertimbangan memiliki limbah tanaman pangan (jerami padi, jerami kacang tanah, dan jerami jagung) yang digunakan sebagai pakan ternak sapi bali, dan limbah ternak berupa pupuk kandang sapi digunakan untuk produksi tanaman pangan tersebut. Sampel penelitian diambil secara sensus, yaitu semua anggota kelompok tani pelaksana SIMANTRI 068 yang berjumlah 20 orang. Pengamatan, pengambilan sampel tanah, dan analisis tanah di laboratorium juga dilakukan untuk mengetahui karakteristik lahan.

Penilaian kesesuaian lahan dan kesuburan tanah didasarkan atas pengamatan lapang dan hasil analisis tanah di laboratorium. Hasil analisis kemudian dicocokkan dengan parameter khusus dari kebutuhan hara tanaman (Sys *et al.*, 1993) dan kriteria kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian (Djaenudin *et al.*, 2000) dan Tim Puslittanak (1993). Selanjutnya, pendugaan tingkat erosi tanah menggunakan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) yang dikemukakan oleh Utomo (1987). Akhirnya, hasil pendugaan erosi tanah dibandingkan dengan nilai erosi yang diperbolehkan (Edp) sebagai dasar penyusunan rekomendasi kebijakan manajemen lahan di wilayah SIMANTRI 068.

Data survei usaha tani dari sampel petani dan data sekunder dari berbagai sumber digunakan untuk menspesifikasi parameter yang dibutuhkan dalam programasi linier. Data dianalisis menggunakan pendekatan LP dengan bantuan *software* BLPX88 (*Eastern Software Product, Inc.* 1984). Dasar pertimbangannya adalah petani dengan modal yang terbatas sering dihadapkan dengan fungsi produksi linier (Hartono [Antara, 2001]). LP merupakan sebuah teknik matematik formal yang menyeleksi kombinasi dan tingkat aktivitas, dari semua aktivitas yang layak, untuk mencapai fungsi tujuan tanpa mengabaikan ketersediaan sumberdaya dan kendala lainnya yang dispesifikasi (Barlow *et al.*, 1977; Gonzales, 1983). Secara umum, masalah programasi linier dinyatakan dengan (Cohen dan Cyert, 1976):

$$\text{Maximize: } z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{subject to: } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \{ \leq \geq \} b_i ; i = 1, 2, \dots, m. (2)$$

$$x_j \geq 0 ; j = 1, 2, \dots, n. \dots\dots\dots (3)$$

Selanjutnya, spesifikasi model dilakukan melalui modifikasi terhadap model di atas:

$$\text{Maximize } z = c_1 x_1 + \dots + c_j x_j + \dots + c_n x_n + c_l x_l$$

Subject to:

$$a_{d1} x_1 + \dots + a_{dj} x_j + \dots + a_{dn} x_n \leq \text{lahan}$$

$$a_{i1} x_1 + \dots + a_{ij} x_j + \dots + a_{in} x_n = \text{inputs}$$

$$a_{o1} x_1 + \dots + a_{oj} x_j + \dots + a_{on} x_n = \text{outputs}$$

$$a_{l1} x_1 + \dots + a_{lj} x_j + \dots + a_{ln} x_n \leq \text{tenaga}$$

$$a_{c1} x_1 + \dots + a_{cj} x_j + \dots + a_{cn} x_n = \text{uang tunai}$$

dimana z pada persamaan (1) adalah fungsi tujuan; x_j 's adalah aktivitas atau variabel keputusan; c_j 's adalah kontribusi dari aktivitas j^{th} terhadap nilai fungsi tujuan; a_j 's adalah unit sumberdaya ke- i yang digunakan atau unit output ke- i yang diproduksi per unit aktivitas j^{th} ; dan b_i 's adalah tingkat sumberdaya yang tersedia atau kebutuhan minimal untuk setiap kendala. Persamaan (2) dan (3) masing-masing adalah set kendala dan kondisi non-negatif yang harus dipenuhi dalam proses optimasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik SIMANTRI 068

SIMANTRI 068 sebagai salah satu sistem pertanian terintegrasi yang diprogramkan Pemerintah Provinsi Bali Tahun 2011 berkedudukan di Desa Gerokgak, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng. Setiap paket program SIMANTRI terdiri atas (a) pengadaan 20 ekor induk sapi betina dengan rata-rata berat badan 250 Kg, (b) pembangunan kandang koloni di atas lahan milik salah satu anggota, dan (c) instalasi *biogas* dan *biourine*, serta (d) bangunan tempat mengomposan kotoran ternak sapi. Paket program SIMANTRI 068 dikurcurkan melalui GAPOKTAN Sawitra Werdi Karya dan dilaksanakan oleh Kelompok tani (POKTAN) Ternak Budi Karya Jati, yang merupakan salah satu dari sembilan kelompok tani yang tergabung dalam GAPOKTAN tersebut.

Keberadaan SIMANTRI 068 di Desa Gerokgak dilindungi oleh Kepala Desa setempat, diarahkan oleh Komite Pengarah, dan dibina oleh Penyuluh Pendamping. Sebagai Ketua POKTAN pelaksana adalah Gusti Putu Mayun, yang didampingi oleh Ketut Merta (Sekretaris) dan Wayan Teken (Bendahara). POKTAN pelaksana SIMANTRI 068 terdiri atas 20 orang anggota (termasuk pengurus) dengan karakteristik petani seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik petani pada SIMANTRI 068

No	Nama KK	Umur (Th)	Tingkat Pendidikan KK (Th)	Jumlah Anggota Keluarga (Orang)	Jumlah TK Keluarga (Orang)		Luas Garapan (Ha)	
					L	P	Sawah	Lahan Kering
1	Kadek Ariyasa	33	9	5	1	1		1.50
2	Ketut Mindrya	56	6	4	1	1		0.40
3	Kadek Budiastana	36	6	4	1	1		0.10
4	Ketut Mujana	55	9	5	1	1		0.63
5	Gusti Kadek Arsana	32	12	4	1	1		0.10
6	Wayan Rauh	54	6	2	1	1	0.30	0.54
7	Gusti Ketut Mayun	60	6	3	1	1	0.40	0.25
8	Gusti Putu Mayun	31	9	6	1	1	0.25	
9	Nyoman Utama	45	6	6	1	1		
10	Ketut Merde	50	12	5	1	1		0.25
11	Ketut Mangku	63	6	5	1	1		0.18
12	Wayan Teken	60	6	6	1	1		
13	Gusti Ngurah Dart	43	9	6	1	1	0.34	1.00
14	Gusti Putu Merta	50	6	5	1	1		0.50
15	I Gede Suardana	40	9	4	1	1	0.40	
16	Ida Bagus Putu Oka	45	6	5	1	1		1.00
17	Nyoman Laba	50	6	3	1	1		2.00
18	Komang Ariawan	36	9	3	1	1		0.30
19	Putu Wenten	58	9	3	1	1		0.13
20	Ketut Merta	75	6	1	1	1	0.85	0.40
Jumlah		972	153	85	20	20	2.54	9.28
Rata-rata		48.60	7.65	4.25	1.00	1.00	0.13	0.45

Pada Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata umur petani tergolong produktif (48,6 tahun) dengan rata-rata pendidikan di atas tamat sekolah dasar (7,65 tahun). Rata-rata jumlah tanggungan keluarga lebih dari empat orang dan rata-rata tenaga kerja keluarga tersedia sebanyak dua orang. Berdasarkan tingkat upah tenaga kerja pertanian di lokasi penelitian, yaitu Rp40.000/hari untuk pekerja laki-laki dan Rp30.000/hari untuk pekerja perempuan, maka jumlah stok tenaga kerja keluarga sebanyak 44 hari orang kerja (HOK) per bulan. Stok lahan usahatani yang tersedia sebanyak 0,58 Ha terdiri atas 0,13 lahan sawah dan 0,45 Ha lahan kering.

SIMANTRI 068 ini menerima 20 ekor induk sapi bali dengan rata-rata berat badan sekitar 250 Kg. Perkembangan populasi sapi sampai dengan penelitian ini dilakukan, diketahui keadaan induk mati satu ekor, dan telah berhasil beranak 11 ekor. Atas prestasi perkembangan populasi ternak tersebut, maka kelompok pelaksana ini mendapatkan hadiah satu ekor sapi betina dewasa.

Berdasarkan rapat kelompok pelaksana Tanggal 12 September 2011, maka disepakati pengelolaan ternak SIMANTRI sebagai berikut. Anak pertama sejak induk sapi dipelihara menjadi hak penuh anggota pemelihara. Selanjutnya, nilai anak sapi kedua didistribusikan secara proporsional sebagai berikut: 70% menjadi hak anggota pemelihara, 10% hak pemilik lahan sebagai tempat kandang koloni, 10% menjadi hak POKTAN pelaksana, dan 10% sisanya adalah hak GAPOKTAN. Hasil pengolahan limbah ternak berupa pupuk kandang dan *biourine* juga didistribusikan secara proporsional seperti halnya pendistribusian nilai anak sapi kedua. Sampai saat ini, SIMANTRI 068 telah melakukan pengolahan limbah ternak untuk pupuk kandang dan *biourine*, namun belum dilakukan pengemasan produk, karena diutamakan untuk digunakan sendiri ketika musim hujan tiba (sekitar bulan November 2012). Rapat selanjutnya dilaksanakan secara rutin tanggal 15 setiap bulan.

Respon petani sebagai gambaran dari perilaku

petani setempat terhadap introduksi dan inovasi teknologi SIMANTRI 068 terlihat sangat baik. Hal ini terindikasi dari antusiasme dan respon positif petani pada saat pelaksanaan sosialisasi penelitian dan observasi lapang Tanggal 12 Agustus 2012, survai usahatani Tanggal 1-2 September 2012, pelatihan pengolahan jerami padi sebagai pakan ternak sapi bali Tanggal 30 September 2012.

Hasil sosialisasi dan observasi lapang mengindikasikan bahwa tingkat pengetahuan dan keterampilan petani masih perlu ditingkatkan, bahkan terkait dengan manajemen pemeliharaan sapi bali secara umum, khususnya tentang tatacara pemberian pakan. Secara actual, peternak memberikan jerami padi dengan kondisi seadanya (tanpa proses pengolahan) sehingga kualitas jerami padi yang diberikan masih sangat rendah. Jumlah pemberian jerami juga tidak terukur dengan baik serta sering jerami padi diberikan pada tingkat 100%, sehingga dapat memicu kondisi induk tidak cukup menghasilkan susu untuk anaknya. Di sisi lain beberapa ternak (induk) mengalami kemandulan (*jubeng*) yang salah satu penyebabnya adalah karena ketidakseimbangan nutrien pakan yang diberikan sehingga ternak (induk) menjadi terlalu gemuk.

Pelatihan diawali dengan ceramah tentang manajemen pemeliharaan sapi bali, dengan penekanan pada tatacara pemberian pakan yang baik serta pemanfaatan limbah pertanian yang berkualitas melalui pengolahan limbah secara tepat guna. Selesai diskusi materi ceramah, acara dilanjutkan dengan praktik langsung teknologi pengolahan jerami kepada semua petani anggota POKTAN.

Respon anggota kelompok dalam mengikuti pelatihan (ceramah dan praktik) sangat baik, hal ini tercermin dalam partisipasi aktif seluruh anggota kelompok dalam menyimak ceramah secara tekun dan memberikan umpan balik kepada narasumber. Dari berbagai pertanyaan yang muncul dapat disimpulkan bahwa pengetahuan dan keterampilan mereka dalam tatacara pemberian pakan yang baik memang perlu ditingkatkan. Respon positif petani dalam melaksanakan program SIMANTRI 068 mengindikasikan secara sosial petani menerima dengan baik introduksi teknologi SIMANTRI. Pemenuhan kriteria, bahwa teknologi tersebut dapat diterima secara sosial, sangat penting untuk mewujudkan pertanian berkelanjutan yang dilaksanakan oleh POKTAN tersebut.

3.2 Karakteristik lahan

Hasil survai lapang dan analisis tanah di laboratorium mengindikasikan karakteristik lahan di wilayah SIMANTRI 068 Desa Grogak sebagai berikut. Sebagian lahan pertanian berupa lahan sawah (tadah hujan) yang teririgasi dari Bendungan Gerokgak saat musim hujan dan dapat ditanami: padi, jagung, kacang tanah. Sebagian lainnya berupa lahan kering untuk diversifikasi tanaman hortikultura dan perkebunan dengan tindakan konservasi berupa teras bangku dengan vegetasi: mangga, pisang, rumput gajah. Jenis tanah di wilayah ini tergolong kedalam Latosol coklat dengan tofografi berombak (panjang lereng 20 m dan kemiringan lereng 3%). Sifat-sifat tanah bertekstur lempung (kandungan pasir 50,19%; debu 38,66%; dan liat 11,16%) dengan pasir halus 5,09%; struktur gumpal agak membulat ($sb=4$), kandungan C-organik 0,83%; permeabilitas 11,64 (agak cepat); berat/volume tanah 1,03g/mm³; serta kedalaman tanah 110 cm.

Hasil penilaian kesesuaian lahan secara aktual, ternyata bahwa lahan-lahan di wilayah SIMANTRI 068 tergolong kedalam kelas cukup sesuai (S2) untuk tanaman padi, jagung, kacang tanah dengan faktor pembatas f (retensi hara), n (hara tersedia), dan untuk tanaman mangga dan gamal dengan faktor pembatas w (ketersediaan air), f (retensi hara), n (hara tersedia). Selanjutnya, untuk tanaman pisang, rambutan, kelapa, dan rumput gajah tergolong kedalam sesuai marginal (S3) dengan faktor pembatas w (ketersediaan air).

Beberapa cara penanggulangan faktor pembatas tersebut agar kelas kesesuaiannya mencapai potensial adalah sebagai berikut. Faktor pembatas w (terutama curah hujan yang rendah) dapat ditanggulangi dengan penambahan air melalui irigasi, atau membuat cubang, bendung atau cek dam atau menggunakan air tanah dengan sumur bor. Faktor pembatas f (terutama kadar bahan organik rendah) dapat ditanggulangi dengan pemupukan dengan pupuk organik (pupuk kompos, pupuk kandang dan pupuk organik lainnya). Faktor pembatas n (hara tersedia) terutama kandungan nitrogen dan fosfor yang rendah di dalam tanah dapat ditanggulangi dengan pemberian pupuk urea (N) dan SP-36 (P).

Berdasarkan analisis status kesuburan tanah ternyata lahan-lahan di wilayah SIMANTRI 068 tergolong kedalam kriteria sedang. Hal ini disebabkan

oleh beberapa sifat tanah seperti kandungan P₂O₅ dan C-organik dalam tanah yang rendah. Untuk meningkatkan status kesuburan tanah ini dari sedang menjadi tinggi dapat dilakukan dengan usaha-usaha: (1) pemberian pupuk yang mengandung unsur fosfor atau P₂O₅ antara lain pupuk SP-36 atau TSP untuk meningkatkan ketersediaan unsur P dalam tanah; dan (2) penambahan pupuk organik berupa kompos, kotoran ternak, pupuk hijau, dan pupuk organik lainnya untuk meningkatkan kandungan C-organik dalam tanah.

Berdasarkan hasil pendugaan erosi tanah dengan persamaan *USLE* didapatkan tingkat erosi sebesar 9,694 ton/Ha/th yang tergolong sangat ringan. Menurut Dangler *et al.* (Utomo, 1987), tingkat erosi 0 sampai 14,6 ton/Ha/th tergolong ringan, sedangkan menurut Hammer (1981), kriteria tingkat bahaya erosi dengan menggunakan unsur kedalaman solum tanah maka kedalaman solum lebih besar dari

kedalaman tanah (*soil depth factor*) ke dalam perhitungan. Setiap tipe tanah (katagori sub orde sistem USDA) telah dinilai penurunan kualitasnya dengan kedalaman tanah yang diberikan nilai faktor kedalaman tanah yang relevan. Kisaran nilai faktor kedalaman tanah tersebut berada dalam selang 0,7 – 1,0. Adapun persamaan Hammer (1981) adalah:

$$\text{Edp} = \text{Kedalaman tanah efektif (mm)} \times \text{faktor kedalaman} \div \text{umur guna (tahun)}$$

Berdasarkan karakteristik lahan: solum tanah sedalam 1100 mm, faktor kedalaman sebesar 1, berat/volume sebesar 1,03 g/cm³, serta dengan asumsi umur guna tanah selama 300 tahun karena tanahnya tergolong Latosol coklat (dipadankan dengan order Inceptisol, sub order Tropept), maka melalui persamaan Hammer (1981) didapatkan besarnya Edp sebesar 37.767 ton/ha/tahun.

Tabel 2. Hasil perhitungan prediksi erosi di wilayah SIMANTRI 068

No.	Parameter	Nilai
1	Erosivitas hujan (R)*)	922,596
2	Erodibilitas tanah (K)	0,404
3	Faktor topografi (LS)	0,260
4	Faktor tanaman & tindakan konservasi tanah & air (CP)	0,1
5	Erosi tanah (E) (ton/Ha/th)	9,694

*) Berdasarkan data curah hujan dan hari hujan yang digunakan adalah data dari Stasiun Pengamatan Iklim Grogkak (2012)

90 cm dengan tingkat erosi lebih besar dari 15 ton/Ha/th tergolong tingkat bahaya erosi sangat ringan. Jadi tingkat bahaya erosi di wilayah SIMANTRI 068 (Tabel 2) tergolong sangat ringan.

Masa pakai tanah diklasifikasikan sebagai suatu periode (dalam tahun), sampai kapan penurunan kualitas lahan sampai ke tingkat yang masih dapat diterima (dapat ditoleransikan) pada suatu profil tanah. Berdasarkan konsep ini suatu batas erosi dapat ditoleransikan per tahun (mm/tahun) dapat dihitung dengan membagi kedalaman tanah (cm) dengan masa pakai tanah (tahun). Untuk mempertimbangkan kemungkinan adanya penurunan sifat-sifat fisik dan kimia tanah dengan kedalaman tanah, Hammer (1981) memasukkan faktor

3.3 Programasi linier

Pola dan skala usahatani terintegrasi pada SIMANTRI 068 disajikan pada Tabel 3. Pada tabel tersebut terlihat bahwa rata-rata luas lahan yang dikuasai petani adalah 0.58 Ha, terdiri atas 0,13 Ha sawah tadah hujan dan 0,45 Ha lahan kering. Pada lahan sawah ditanami padi dan kacang tanah, sedangkan pada lahan kering ditanami jagung, rumput gajah, pisang, mangga, dan kelapa dalam. Untuk pengembangbiakan ternak sapi bali dipelihara menggunakan kandang koloni di atas lahan salah seorang anggota SIMANTRI 068. Setiap anggota POKTAN pelaksana SIMANTRI 068 berkewajiban memelihara seekor induk sapi bali dengan rata-rata berat badan awal sekitar 250 Kg.

Tabel 3. Pola dan skala usahatani pada SIMANTRI 068

No	Nama Responden	Ukuran Usahatani								
		JG (Ha)	PD (Ha)	KT (Ha)	RG (Ha)	PIS Rpn	MG (Pohon)	KLP (Pohon)	SB (250 Kg BH)	TOTAL (Ha)
1	Kadek Ariyasa			0.10			200	50	0.99	1.50
2	Ketut Mindrya					20	30	25	1.13	0.40
3	Kadek Budiastana				0.10	50	10	17	1.42	0.10
4	Ketut Mujana	0.63		0.50			100	30	2.70	0.63
5	Gusti Kd Arsana						13		2.27	0.10
6	Wayan Rauh		0.30	0.30	0.10			20	2.41	0.84
7	Gusti Kt Mayun			0.25					2.55	0.50
8	Gusti Putu Mayun		0.25	0.25					1.70	0.25
9	Nyoman Sutama								1.70	
10	Ketut Merde								1.42	0.25
11	Ketut Mangku					15		10	1.70	0.18
12	Wayan Teken								1.42	
13	Gusti Ngr Darti	1.00	0.34	0.25					1.70	1.34
14	Gusti Putu Merta			0.20					1.70	0.50
15	I Gede Suardana		0.40	0.10					2.41	0.40
16	IB Putu Oka	0.20	0.40	0.40		30		30	1.70	1.00
17	Nyoman Laba				0.20		70	60	1.70	2.00
18	Komang Ariawan								1.70	0.30
19	Putu Wenten				0.10				1.70	0.13
20	Ketut Merta	0.85	0.85	0.20	0.25				1.70	1.25
Jumlah		2.68	2.54	2.55	0.75	115	173	242	35.74	17.7
Rata-rata		0.13	0.13	0.13	0.04	6	21	12	1.79	0.58

Keterangan: JG = jagung; PD = padi; KT = kacang tanah; RG = rumput gajah; PIS = pisang; MG = mangga; KLP = kelapa dalam; SB = sapi bali.

Pemodelan usahatani terintegrasi pada SIMANTRI 068 dimulai dengan menyusun model aktivitas dan model kendala berdasarkan hasil survai dan pengamatan langsung di lapang, disajikan pada Lampiran 1. Selanjutnya, disusun model programasi linier berbasis *software* BLPX88 (Lampiran 2). Semua data pada Lampiran 2 kemudian dientry ke dalam *software* BLPX88 dan dirun maka diperoleh hasil solusi optimal seperti disajikan pada Lampiran 3.

Berdasarkan hasil analisis LP tersebut, diketahui bahwa semua aktivitas pada penyelesaian masalah primal merupakan aktivitas yang basis kecuali aktivitas membeli pupuk kandang pada musim kemarau dan menjual pupuk kandang pada musim hujan. Ini berarti, petani tidak mengaplikasikan pupuk kandang pada musim kemarau dan menunggu penggunaannya pada musim hujan tiba. Penjualan pupuk kandang pada musim hujan menjadi tidak perlu, karena pada prinsipnya petani masih membutuhkan pupuk kandang untuk usahatani. Pemodelan

usahatani terintegrasi yang melibatkan integrasi semua aktivitas produksi usahatani tanaman (jagung, padi, kacang tanah, rumput gajah, pisang, mangga, kelapa dalam) dan ternak sapi bali yang memberikan solusi optimal, mengindikasikan bahwa aktivitas SIMANTRI 068 secara aktual sudah optimal. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Schultz (Hayami & Ruttan, 1985), bahwa petani kecil dan miskin di negara sedang berkembang, secara ekonomi rasional dalam penggunaan sumberdaya pada tingkat ketersediaan sumberdaya dan teknologi yang ada.

Rata-rata pendapatan optimal usahatani terintegrasi pada SIMANTRI 068 sebesar Rp21.658.160 per tahun, dengan suplai kas untuk memulai usahatani sebesar Rp5.703.700 pada musim hujan (musim tanam pertama) pada skala usahatani seluas 0,51 Ha. Berdasarkan penyelesaian masalah dual pada Lampiran 3, terlihat bahwa dari 0,58 Ha luas lahan yang dikuasai petani, baru digunakan 0,51 Ha. Jadi, masih terdapat sisa lahan sekitar 0,07 Ha

yang dapat digunakan untuk mengusahakan tanaman yang paling menguntungkan, seperti rumput gajah, sehingga berpeluang untuk mencapai pendapatan usahatani yang lebih tinggi dari Rp21.658.160 per tahun.

4 Simpulan

Teknologi produksi pangan melalui sistem usahatani terintegrasi, SIMANTRI 068, pada GAPOKTAN Sawitri Werdi Karya di Desa Gerokgak, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng yang dioperasikan petani berdasarkan sumberdaya yang tersedia dan tingkat teknologi usahatani yang ada sudah berjalan secara optimal dengan tingkat pendapatan sebesar Rp21.658.160/tahun untuk rata-rata penggunaan lahan 0,51 Ha. SIMANTRI 068 secara potensial dapat berkelanjutan karena telah

memenuhi kriteria: (1) secara ekonomi menguntungkan, (2) ramah lingkungan karena penggunaan input luar rendah dan tingkat erosi yang ditimbulkan dari penyelenggaraan usahatani itu sangat ringan, (3) secara sosial telah diterima dan dioperasikan secara efisien oleh petani, (4) SIMANTRI merupakan teknologi tepat guna karena mudah diterapkan dan meningkatkan pendapatan usahatani. Karena tingkat erosi yang terjadi sebesar 9,694 ton/ha/th dan lebih rendah dari Edp, maka lahan di wilayah SIMANTRI 068 tidak memerlukan tindakan perbaikan teknik budidaya dan tindakan konservasi tanah dan air (atau tindakan konservasi tanah dan air yang dilakukan dengan pembuatan teras bangku dan penanaman yang rapat dapat terus dilakukan).

Daftar Pustaka

- Antara, M. 2001. *Perilaku Petani dalam Pengalokasian Sumberdaya untuk Mencapai Pendapatan Maksimum di Kabupaten Tabanan: Analisis Programasi Linier*. Disertasi tidak Dipublikasikan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Barlow, C., S. Jayasuriya, V. Cordova, L. Yambo, C. Bantilan, C. Maranan and N. Roxas. 1977. "On Measuring The Economic Benefits of New Technologies to Small Rice Farmers". *IRRI paper*: 1-49.
- Budiasa, I W.; I G.A.A. Ambarawati; I M. Mega; I K. Mangku Budiasa. 2012. "Optimasi sistem usahatani terintegrasi untuk memaksimalkan pendapatan petani". *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata Vol 1 No 2*. Denpasar.
- Cohen, K. J. and R. M. Cyert. 1976. *Theory of the Firm: Resource Allocation in a Market Economy*. New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited (2nd).
- Debertin, D.L. 1986. *Agricultural Production Economics*. Mac-Millan Publishing Company, New York.
- Djaenudin D., Marwan H., H. Subagyo, Anny Mulyani, dan N. Suharta. 2000. *Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Balitbang Pertanian. Deptan. Bogor.
- Eastern Software Product, Inc. 1984. *BLP88 User's Guide: Linear Programming with Bounded Variables for The IBM PC*. Alexandria, Virginia.
- Gonzales, C.M., 1983. "Simplified and Linear Programming in Evaluating Cropping Patterns". *IRRI paper*: 176-187.
- Hammer, W.I. 1981. *Soil Conservation Consultant Report*. SRI, Bogor, Indonesia.
- Hayami, Yujiro & Vernon W. Ruttan. 1985. *Agricultural Development: An International Perspective*. Johns Hopkin University Press. Baltimore and London.
- Ibrahim, H. 2008. "Revitalisasi Pertanian, Ketahanan pangan, dan Penyediaan SDM Pertanian yang Handal". Paper dipresentasikan pada Lokakarya Nasional FKPT-PI Ke-8 Tahun 2008 *Restrukturisasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia Menuju Pencapaian Kompetensi Pertanian Modern*. Jambi, Mei 2008.
- Sys, C., E. Van Ranst., J. Debaveye., dan F. Beernaert. 1993. *Land Evaluation*. Agricultural Publications No 7, Belgium.
- Tim Pustittanak, 1993. *Petunjuk Teknik Evaluasi Lahan*. Puslittanak bekerjasama dengan Proyek pembangunan Pertanian Nasional, Balitbang Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta
- Utomo, W.H. 1987. *Erosi dan Konservasi Tanah*. Universitas Brawijaya, Malang
- Viaux, P. 2007. "Integrated Farming Systems: A Form of Low Input Farming", In Biala, K; J-M Terres; P. Pointereau; dan M.L. Paracchini (eds) *Low Input Farming Systems: an Opportunity to Develop Sustainable Agriculture*. Proceedings of the JRC Summer University.

Lampiran 1. Model aktivitas dan kendala SIMANTRI 068

A. Model Aktivitas

No	Kode Kolom	Deskripsi	Satuan
1	PJAG1	Produksi Jagung MH	Ha
2	PPD1	Produksi Padi MH	Ha
3	PKT2	Produksi Kacang Tanah MK	Ha
4	PRG	Produksi Rumput Gajah	Ha
5	PPIS	Produksi Pisang	Rumpun
6	PMANG	Produksi Mangga	Pohon
7	PKDAL	Produksi Kelapa Dalam	Pohon
8	PSB	Produksi Sapi Bali	250 Kg BH
9	MHPTS1	Mencari Hijauan Pakan Ternak Sapi MH	Kg
10	MHPTS2	Mencari Hijauan Pakan Ternak Sapi MK	Kg
11	BBJAG1	Beli Benih Jagung MH	Kg
12	BBPD1	Beli Benih Padi MH	Kg
13	BBKT2	Beli Benih Kacang Tanah MK	Kg
14	BBRG1	Beli Bibit Rumput Gajah MH	Stek
15	BBPIS1	Beli Bibit Pisang MH	Pohon
16	BISB1	Beli Induk Sapi Bali MH	250 Kg BH
17	BUR1	Beli Urea MH	Kg
18	BUR2	Beli Urea MK	Kg
19	BKCL1	Beli KCl MH	Kg
20	BNPK1	Beli NPK MH	Kg
21	BTSP1	Beli TSP MH	Kg
22	BPEST1	Beli Pestisida MH	Lt
23	BPKAN1	Beli Pupuk Kandang MH	Kg
24	BPKAN2	Beli Pupuk Kandang MK	Kg
25	BV&IB	Beli Vaksin & Inseminasi Buatan Ternak Sapi	Paket
26	JJAG1	Jual Hasil Produksi Jagung MH	Kg
27	JPD1	Jual Hasil Produksi Padi MH	Kg
28	JKT2	Jual Hasil Produksi Kacang Tanah MK	Kg
29	JPIS1	Jual Hasil Produksi Pisang MH	200 biji
30	JPIS2	Jual Hasil Produksi Pisang MK	200 biji
31	JMANG	Jual Hasil Produksi Mangga	Kg
32	JKDAL1	Jual Hasil Produksi Kelapa Dalam MH	Butir
33	JKDAL2	Jual Hasil Produksi Kelapa Dalam MK	Butir
34	JTSB2	Jual Ternak Sapi Bali MK	250 Kg BH
35	JPKAN1	Jual Pupuk Kandang MH	Kg
36	JPKAN2	Jual Pupuk Kandang MK	Kg
37	JBURI1	Jual Biourine MH	Lt
38	JBURI2	Jual Biourine MK	Lt
39	AKAS1	Alokasi Kas MH	Rp000
40	AKAS2	Alokasi Kas MK	Rp000
41	TKAS12	Transfer Kas MH-MK	Rp000
42	TKAS2Z	Transfer Kas MK-Z	Rp000

B. Model Kendala

No.	Kode kolom	Deskripsi	Hub	Level	Unit
1	LAHAN	Lahan	<	0,58	Ha
2	MLJAG1	Maksimal Lahan Jagung MH	<	0,13	Ha
3	MLPD1	Maksimal Lahan Padi MH	<	0,13	Ha
4	MLKT2	Maksimal Lahan Kacang Tanah MK	<	0,13	Ha
5	MLRG	Maksimal Lahan Rumpuk Gajah	<	0,04	Ha
6	MRPIS	Maksimal Rumpun Pisang	<	6	Rumpun
7	MPMANG	Maksimal Pohon Mangga	<	21	Pohon
8	MPKDAL	Maksimal Pohon Kelapa Dalam	<	12	Pohon
9	MTSB	Maksimal Ternak Sapi Bali	<	2	250 Kg BH
10	SPTSBI	Stok Pakan Ternak Sapi Bali MH	=	0	Kg
11	SPTSBI2	Stok Pakan Ternak Sapi Bali MK	=	0	Kg
12	SBJAG1	Stok Benih Jagung MH	=	0	Kg
13	SBPD1	Stok Benih Padi MH	=	0	Kg
14	SBKT2	Stok Benih Kacang Tanah MK	=	0	Kg
15	SBRG1	Stok Bibit Rumpuk Gajah MH	=	0	Stek
16	SBPIS1	Stok Bibit Pisang MH	=	0	Batang
17	SUR1	Stok Urea MH	=	0	Kg
18	SUR2	Stok Urea MK	=	0	Kg
19	SKCL1	Stok KCI MH	=	0	Kg
20	SNPK1	Stok NPK MH	=	0	Kg
21	STSP1	Stok TSP MH	=	0	Kg
22	SPEST1	Stok Pesticida MH	=	0	Lt
23	SV&IB	Stok Vaksin & Inseminasi Buatan	=	0	Paket
24	SJAG1	Stok Hasil Produksi Jagung MH	=	0	Kg
25	SPD1	Stok Hasil Produksi Padi MH	=	0	Kg
26	SKT2	Stok Hasil Produksi Kacang Tanah MK	=	0	Kg
27	SPIS1	Stok Hasil Produksi Pisang MH	=	0	200 biji
28	SPIS2	Stok Hasil Produksi Pisang MK	=	0	200 biji
29	SMANG	Stok Hasil Produksi Mangga	=	0	Kg
30	SKDAL1	Stok Hasil Produksi Kelapa Dalam MH	=	0	Butir
31	SKDAL2	Stok Hasil Produksi Kelapa Dalam MK	=	0	Butir
32	SISBI	Stok Induk Sapi Bali MH	=	0	250 Kg BH
33	STSB2	Stok Hasil Sapi Bali MK	=	0	250 Kg BH
34	SPKAN1	Stok Pupuk Kandang Sapi MH	=	0	Kg
35	SPKAN2	Stok Pupuk Kandang Sapi MK	=	0	Kg
36	SBUR11	Stok Biourine MH	=	0	Lt
37	SBUR12	Stok Biourine MK	=	0	Lt
38	STK10	Stok Tenaga Kerja Bulan Oktober	<	44	HOK
39	STK11	Stok Tenaga Kerja Bulan November	<	44	HOK
40	STK12	Stok Tenaga Kerja Bulan Desember	<	44	HOK
41	STK01	Stok Tenaga Kerja Bulan Januari	<	44	HOK
42	STK02	Stok Tenaga Kerja Bulan Februari	<	44	HOK
43	STK03	Stok Tenaga Kerja Bulan Maret	<	44	HOK
44	STK04	Stok Tenaga Kerja Bulan April	<	44	HOK
45	STK05	Stok Tenaga Kerja Bulan Mei	<	44	HOK
46	STK06	Stok Tenaga Kerja Bulan Juni	<	44	HOK
47	STK07	Stok Tenaga Kerja Bulan Juli	<	44	HOK
48	STK08	Stok Tenaga Kerja Bulan Agustus	<	44	HOK
49	STK09	Stok Tenaga Kerja Bulan September	<	44	HOK
50	SKAS1	Suplai Kas MH	=	5703,7	Rp000
51	SKAS2	Suplai Kas MK	=	0	Rp000
52	KASK1	Kas Keluar MH	=	0	Rp000
53	KASK2	Kas Keluar MK	=	0	Rp000

Lampiran 2. Model programasi linier SIMANTRI 068

MAX	PJAG1	PPD1	PKT2	PRG	PPIS	PMANG	PKDAL	PSB	REL	LEVEL
LAHAN	1	1		1	0.0009	0.001	0.001	0.004	≤	0.58
MLJAG1	1								≤	0.13
MLPD1		1							≤	0.13
MLKT2			1						≤	0.13
MLRG				1					≤	0.04
MRPIS					1				≤	6
MPMANG						1			≤	21
MPKDAL							1		≤	12
MTSB								1	≤	2
SPTSB1	-3600	-4600		-25000	-96			4500	=	0
SPTSB2			-1500	-25000	-96			4500	=	0
SBJAG1	42.31								=	0
SBPD1		55.77							=	0
SBKT2			100						=	0
SBRG1				80000					=	0
SBPIS1					1				=	0
SUR1	67.31	184.6		87.5		0.595			=	0
SUR2			38.46						=	0
SKCL1		130.8							=	0
SNPK1		169.2							=	0
STSP1		76.92							=	0
SPEST1		2.3							=	0
SV&IB								1	=	0
SJAG1	-1458								=	0
SPD1		-4231							=	0
SKT2			-900						=	0
SPIS1					-1.2				=	0
SPI2					-1.2				=	0
SMANG						-45.24			=	0
SKDAL1							-30		=	0
SKDAL2							-30		=	0
SISB1								1	=	0
STSB2								-1.79	=	0
SPKAN1	538.5	1629		225	20	40	40	-720	=	0
SPKAN2			857.7					-720	=	0
SBURI1								-900	=	0
SBURI2								-900	=	0
STK10	6.154			10	0.125	0.031	0.038	9	≤	44
STK11	7.077				0.125			9	≤	44
STK12	2.692	29.69		1	0.125	0.059	0.038	9	≤	44
STK01		12.23			0.125	0.03		9	≤	44
STK02		15.85		1	0.125		0.038	9	≤	44
STK03		8.385			0.125			9	≤	44
STK04			18.62	1	0.125		0.038	9	≤	44
STK05			8.539		0.125			9	≤	44
STK06			10	1	0.125		0.038	9	≤	44
STK07					0.125			9	≤	44
STK08				1	0.125		0.038	9	≤	44
STK09					0.125			9	≤	44

Lampiran 2 (lanjutan)

MAX	MHPTS1	MHPTS2	BBJAG1	BBPD1	BBKT2	BBRG1	BBPIS1	BISB1	REL	LEVEL
MTSB								1	≤	2
SPTSB1	-1								=	0
SPTSB2		-1							=	0
SBJAG1			-1						=	0
SBPD1				-1					=	0
SBKT2					-1				=	0
SBRG1						-1			=	0
SBPIS1							-1		=	0
SISB1								-1	=	0
STK10	0.0125								≤	44
STK11	0.0125								≤	44
STK12	0.0125								≤	44
STK01	0.0125								≤	44
STK02	0.0125								≤	44
STK03	0.0125								≤	44

STK04		0.0125								≤	44
STK05		0.0125								≤	44
STK06		0.0125								≤	44
STK07		0.0125								≤	44
STK08		0.0125								≤	44
STK09		0.0125								≤	44
KASK1			8	7.4		0.1	5	3525		=	0
KASK2					11					=	0

Lampiran 2 (lanjutan)

MAX	BUR1	BUR2	BKCL1	BNPK1	BTSP1	BPEST1	BPKAN1	BPKAN2	BV&IB	REL	LEVEL
SUR1	-1									=	0
SUR2		-1								=	0
SKCL1			-1							=	0
SNPK1				-1						=	0
STSP1					-1					=	0
SPEST1						-1				=	0
SV&IB									-1	=	0
SPKAN1							-1			=	0
SPKAN2								-1		=	0
KASK1	2.1		2.5	3.5	3.5	75	0.7		166.5	=	0
KASK2		2.1						0.7		=	0

Lampiran 2 (lanjutan)

MAX	JJAG1	JPD1	JKT2	JPIS1	JPIS2	JMANG	JKDAL1	JKDAL2	REL	LEVEL
SJAG1	1								=	0
SPD1		1							=	0
SKT2			1						=	0
SPIS1				1					=	0
SPIS2					1				=	0
SMANG						1			=	0
SKDAL1							1		=	0
SKDAL2								1	=	0
SKAS1	-5	-3.75		-104.2		-5	-1.5		=	5703.7
SKAS2			-7.5		-104.2			-1.5	=	0

Lampiran 2 (lanjutan)

MAX	JTSB2	JPKAN1	JPKAN2	JBURI1	JBURI2	AKAS1	AKAS2	TKAS12	TKAS2Z	REL	LEVEL
Z									1	=	0
STSB2	1									=	0
SPKAN1		1								=	0
SPKAN2			1							=	0
SBURI1				1						=	0
SBURI2					1					=	0
SKAS1		-0.7		-2		1				=	5703.7
SKAS2	-3525		-0.7		-2		1			=	0
KASK1						-1		1		=	0
KASK2							-1	-1	1	=	0

Lampiran 3. Hasil analisis linier programming

C:WBAS068 SOLUTION IS OPTIMAL				DATE	11-30-2012	TIME	15:52:02
MAXIMUM	ENTERS:			BASIS X:	40	VARIABLES:	50
PIVOTS:	39	LEAVES:		BASIS S:	13	SLACKS:	21
LAST INV:	0	DELTA	0	Z	21658.2	CONSTRAINTS:	60
C:WBAS068 SOLUTION IS MAXIMUM				Z	21658.16	DATE	11-30-2012
PRIMAL PROBLEM SOLUTION						TIME	15:52:07
VARIABLE	STATUS	VALUE	LOWER	UPPER	Z	VALUE	NET
PJAG1	BASIS	.13	NONE	NONE	0	0	0
PPD1	BASIS	.13	NONE	NONE	0	0	0
PKT2	BASIS	.13	NONE	NONE	0	0	0
PRG	BASIS	.04	NONE	NONE	0	0	0
PPIS	BASIS	6	NONE	NONE	0	0	0
PMANG	BASIS	21	NONE	NONE	0	0	0
PKDAL	BASIS	12	NONE	NONE	0	0	0
PSB	BASIS	.9574084	NONE	NONE	0	0	0
MHPTS1	BASIS	1666.338	NONE	NONE	0	0	0
MHPTS2	BASIS	2537.338	NONE	NONE	0	0	0
BBJAG1	BASIS	5.5003	NONE	NONE	0	0	0
BBPD1	BASIS	7.2501	NONE	NONE	0	0	0

Budiasa, dkk. : Pemodelan Sistem Usahatani Terintegrasi untuk Mendukung Pertanian.....

BBKT2	BASIS	13	NONE	NONE	0	0	0
BBRG	BASIS	3200	NONE	NONE	0	0	0
BBPIS	BASIS	6	NONE	NONE	0	0	0
BISB1	BASIS	.9574084	NONE	NONE	0	0	0
BUR1	BASIS	50.0433	NONE	NONE	0	0	0
BUR2	BASIS	4.9998	NONE	NONE	0	0	0
BKCL1	BASIS	20.904	NONE	NONE	0	0	0
BNPK1	BASIS	21.996	NONE	NONE	0	0	0
BTSP1	BASIS	9.9996	NONE	NONE	0	0	0
BPEST1	BASIS	.299	NONE	NONE	0	0	0
BPKAN1	BASIS	1041.441	NONE	NONE	0	0	0
BPKAN2	NONBASIS	0	NONE	NONE	0	0	0
BV&IB	BASIS	.9574084	NONE	NONE	0	0	0
JJAG1	BASIS	189.54	NONE	NONE	0	0	0
JPD1	BASIS	550.03	NONE	NONE	0	0	0
JKT2	BASIS	117	NONE	NONE	0	0	0
JPIS1	BASIS	7.2	NONE	NONE	0	0	0
JPIS2	BASIS	7.2	NONE	NONE	0	0	0
JMANG	BASIS	950.04	NONE	NONE	0	0	0
JKDAL1	BASIS	360	NONE	NONE	0	0	0
JKADL2	BASIS	360	NONE	NONE	0	0	0
JTSB2	BASIS	1.713761	NONE	NONE	0	0	0
JPKAN1	NONBASIS	0	NONE	NONE	0	0	0
JPKAN2	BASIS	577.8331	NONE	NONE	0	0	0
JBURI1	BASIS	861.6676	NONE	NONE	0	0	0
JBURI2	BASIS	861.6676	NONE	NONE	0	0	0
AKAS1	BASIS	16477.79	NONE	NONE	0	0	0
AKAS2	BASIS	10336.57	NONE	NONE	0	0	0
TKAS12	BASIS	11475.09	NONE	NONE	0	0	0
TKAS2Z	BASIS	21658.16	NONE	NONE	1	1	0
C:WBAS068 SOLUTION IS MAXIMUM Z 21658.16 DATE 11-30-2012							
DUAL PROBLEM SOLUTION TIME 15:52:07							
ROW ID	STATUS	DUAL VALUE	RHS VALUE	USAGE	SLACK		
LAHAN	NONBINDING	0	.58	.5092297	.0707704		
MLJAG1	BINDING	6433.219	.13	.13	0		
MLPD1	BINDING	12468.67	.13	.13	0		
MLKT2	BINDING	4983.241	.13	.13	0		
MLRG	BINDING	26156.48	.04	.04	0		
MRPIS	BINDING	350.1331	6	6	0		
MPMANG	BINDING	196.9505	21	21	0		
MPKDAL	BINDING	57.79161	12	12	0		
MTSB	NONBINDING	0	2	1.914817	.0851831		
SPTS1	NONBINDING	0	0	0	0		
SPTS2	BINDING	1.384339	0	0	0		
SBJAG1	BINDING	8	0	0	0		
SBPD1	BINDING	7.4	0	0	0		
SBKT2	BINDING	11	0	0	0		
SBRG1	BINDING	.1	0	0	0		
SBPIS1	BINDING	5	0	0	0		
SUR1	BINDING	2.1	0	0	0		
SUR2	BINDING	2.1	0	0	0		
SKCL1	BINDING	2.5	0	0	0		
SNPK1	BINDING	3.5	0	0	0		
STSP1	BINDING	3.5	0	0	0		
SPEST1	BINDING	75	0	0	0		
SV&IB	BINDING	166.5	0	0	0		
SJAG1	BINDING	5	0	0	0		
SPD1	BINDING	3.75	0	0	0		
SKT2	BINDING	7.5	0	0	0		
SPIS1	BINDING	104.2	0	0	0		
SPIS2	BINDING	104.2	0	0	0		
SMANG	BINDING	5	0	0	0		
SKDAL1	BINDING	1.5	0	0	0		
SKDAL2	BINDING	1.5	0	0	0		
SISB1	BINDING	3525	0	0	0		
STSB2	BINDING	3525	0	0	0		
SPKAN1	BINDING	.7	0	0	0		
SPKAN2	BINDING	.7	0	0	0		
SBURI1	BINDING	2	0	0	0		
SBURI2	BINDING	2	0	0	0		
STK10	NONBINDING	0	44	32.50292	11.49708		
STK11	NONBINDING	0	44	31.11591	12.88409		
STK12	NONBINDING	0	44	36.14056	7.85944		

STK01	NONBINDING	0	44	32.4158	11.5842
STK02	NONBINDING	0	44	32.7524	11.2476
STK03	NONBINDING	0	44	31.28595	12.71405
STK04	BINDING	110.7471	44	44	0
STK05	NONBINDING	0	44	42.19347	1.80653
STK06	NONBINDING	0	44	42.8794	1.1206
STK07	NONBINDING	0	44	41.0834	2.9166
STK08	NONBINDING	0	44	41.5794	2.4206
STK09	NONBINDING	0	44	41.0834	2.9166
SKAS1	BINDING	1	5703.7	5703.7	0
SKAS2	BINDING	1	0	0	0
KASK1	BINDING	1	0	0	0
KASK2	BINDING	1	0	0	0
