



ISBN 978-602-8853-19-4
978-602-8853-21-7

**PROSIDING
SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN
DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2013**

Volume II
Bidang Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Bidang Biologi dan Kesehatan
Bidang Sosial, Ekonomi dan Budaya



DAFTAR ISI

SUSUNAN TIM PENYUSUN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv

BIDANG SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN **Halaman**

Proyeksi Perubahan Curah Hujan Diurnal dan Non-Musiman di Provinsi Jambi Berbasis Skenario Perubahan Iklim <i>Representative Concentration Pathways</i> (RCP) - <i>Akhmad Faqih, Rini Hidayati, Eko Suryanto</i>	363
Karakterisasi Erapan dan Pelepasan Nitrat pada Andisols di Pulau Jawa - <i>Arief Hartono, Syaiful Anwar</i>	377
IPB Biodiversity Informatics (IPBiotics) untuk Pembangunan Berkelanjutan - <i>Ervizal A.M Zuhud, Yeni Herdiyeni, Agus Hikmat, Abdul Haris Mustari, Desta S. Pravista, Mayanda Mega, Rahmat Setiawan, Arya A. Metananda</i> ..	389
Estimasi Konsentrasi Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut dari Citra Satelit dan Data in Situ di Perairan Pulau Pari dan Sekitarnya - <i>Jonson Lumban Gaol, Bisman Nababan, Risti Endryani Arhatin</i>	403
Desain Lanskap Agroforestri Menuju Masyarakat Rendah Karbon - <i>Kaswanto, Muhamad Baihaqi, Akhmad Arifin Hadi</i>	418
Potensi Kacang Hias <i>Arachis Pinto</i> sebagai Biomulsa dalam Budidaya Pertanian di Lahan Kering - <i>M. Achmad Chozin, Dwi Guntoro, A. Sumiahadi</i>	430
Pengaruh Strata Tajuk Hutan Kota dalam Menurunkan Konsentrasi Partikel Timbal (Pb) Emisi Kendaraan Bermotor - <i>Rachmad Hermawan, Siti Badriyah Rushayati</i>	444
Studio Lapang Pertanian Terpadu di Perdesaan Sebagai Wahana Tridharma Perguruan Tinggi - <i>Wahju Qamara Mugnisjah, Komaruddin Idris, Mohammad Zaini Dahlan, Eduwin Eko Franjaya</i>	458
Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Padi Sawah Menggunakan <i>Automated Land Evaluation System</i> di Sentra Produksi Padi Karawang Bagian Utara, Provinsi Jawa Barat - <i>Widiatmaka, Khursatul Munibah, Irman Firmansyah, Paulus BK Santoso</i>	476

**EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK PADI SAWAH
MENGUNAKAN *AUTOMATED LAND EVALUATION SYSTEM* DI
SENTRA PRODUKSI PADI KARAWANG BAGIAN UTARA, PROVINSI
JAWA BARAT**

(Land Suitability Evaluation for Paddy Using Automated Land Evaluation System in a Paddy Production Center, North of Karawang, West Java Province)

**Widiatmaka¹⁾, Khursatul Munibah¹⁾, Irman Firmansyah²⁾,
Paulus BK Santoso³⁾**

¹⁾Dep. Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB

²⁾Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, IPB

³⁾Pusat Data dan Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan latar belakang tingginya ketergantungan pangan Indonesia terhadap produksi padi Pulau Jawa. Tujuan keseluruhan penelitian adalah perencanaan tataguna lahan di sentra produksi padi Kabupaten Karawang. Makalah ini menyajikan sebagian hasil penelitian tahun pertama, difokuskan pada karakterisasi dan inventarisasi sumberdaya lahan. Evaluasi lahan fisik dan ekonomi untuk padi dilakukan di Karawang bagian utara menggunakan *Automated Land Evaluation System*. Delineasi lahan sawah dilakukan dengan citra penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografi. Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah penelitian Karawang bagian utara memiliki kelas kesesuaian lahan untuk padi berkisar dari sangat sesuai sampai sesuai marginal. Sebagian lahan dapat ditingkatkan kesesuaian lahan potensialnya. Hasil analisis kesesuaian lahan ekonomi menunjukkan bahwa pengusahaan padi menguntungkan, dengan tingkat keuntungan semakin berkurang dengan berkurangnya tingkat kesesuaian lahan fisik. Kendala utama pengusahaan padi dari sisi ekonomi adalah rata-rata kepemilikan lahan yang sempit. Hasil analisis tahun pertama dapat digunakan untuk rekomendasi fisik usaha peningkatan produksi padi.

Kata kunci: Kesesuaian lahan fisik dan ekonomi, kualitas dan karakteristik lahan, penginderaan jauh, sistem informasi geografi, ketahanan pangan.

ABSTRACT

Overall of the research come from fact of Indonesian high dependency on rice production from Java island. The ultimate objective of the overall research will be land use planning of rice production centers in Karawang Regency, West Java. This paper presents only partially results of first year research. In this first year research, study was focused on the characterization of land resource, either using primary and secondary data, focusing on inventory and land evaluation. In this paper, the physical and economical land evaluation for paddy was done in the northern part of Karawang using *Automated Land Evaluation System*. Paddy field delineation was done using remote sensing and Geographic Information System. The results of analysis showed that the study area has a land suitability classes for paddy vary from highly suitable to marginally suitable. Most of the area with low land suitability class can be improved to become its potential land suitability. Economic land suitability analysis showed that paddy cultivation in the study area was profitable, with a diminishing returns with reducing class of physical land suitability. The main constraint of paddy cultivation was the low average of land tenure.

Result of the first year research can be used to give physical recommendation for increasing paddy field production.

Keywords: Physical and economical land suitability, land quality and land characteristics, remote sensing, geographic information system, food security.

PENDAHULUAN

Sampai saat ini pemenuhan kebutuhan Indonesia akan bahan pangan pokok beras masih tertumpu pada produksi padi Pulau Jawa. Data tahun 2012 menunjukkan bahwa Pulau Jawa memproduksi padi sebanyak 34.404.557 ton, atau 52,32% produksi nasional (BPS, 2013). Ini artinya, Pulau Jawa yang luasnya kurang dari 7% luas daratan Indonesia, saat ini menyediakan lebih dari separuh kebutuhan pangan nasional. Keadaan ini mengkhawatirkan, mengingat banyak wilayah agraris dan sentra produksi pangan di Jawa mengalami tekanan akibat pesatnya pembangunan dan semakin tingginya persaingan penggunaan lahan antar sektor. Sebagai gambaran, lahan sawah di Pulau Jawa yang terkonversi menjadi penggunaan lain dalam periode 1978-1998 saja sebesar 1,07 juta ha, atau dengan pengurangan sebesar 8.000 ha per tahun (Irawan 2003).

Konversi lahan di Pulau Jawa yang sangat tinggi diperkirakan akan berlanjut mengingat tingginya tekanan kebutuhan terhadap lahan akibat padatnya penduduk dan peningkatan intensitas pembangunan. Dengan *land rent* lahan sawah yang jauh lebih rendah dari penggunaan untuk industri dan perumahan (Nasoetion & Winoto 1996; Agus & Irawan 2006), tekanan terhadap lahan sawah dipastikan semakin meningkat. Hal ini terutama terjadi pada wilayah yang dekat dengan pusat pertumbuhan, yang padahal memiliki sumberdaya lahan yang subur untuk pertanian. Kabupaten Karawang, wilayah agraris yang dekat dengan ibukota negara merupakan salah satu contoh tipikal.

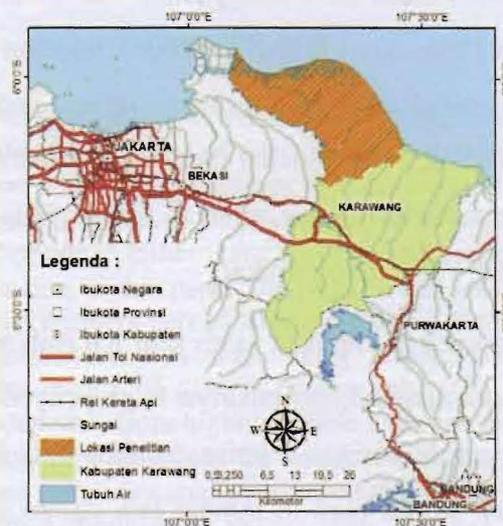
Kabupaten Karawang merupakan salah satu wilayah sentra produksi padi di Jawa Barat yang perlu dijaga kontribusinya bagi penyediaan pangan nasional mengingat sistem persawahan irigasi teknisnya cukup baik dan tidak akan dengan mudah digantikan oleh sawah baru di tempat lain dalam jangka pendek. Paling tidak dalam beberapa tahun kedepan, penyediaan pangan di sentra produksi Jawa

Barat, termasuk Karawang yang merupakan salah satu sentra produksi terbesar, mau tidak mau masih akan menjadi andalan.

Tujuan khusus penelitian disesuaikan dengan tahapan penelitian adalah: (i) menyajikan karakteristik, sifat lahan dan satuan peta lahan di wilayah Kabupaten Karawang; (ii) mengetahui tingkat kesesuaian lahan wilayah penelitian untuk pertanian tanaman pangan; (iii) merumuskan model sistem produksi pangan berkelanjutan di sentra produksi padi, dan (iv) merumuskan model perubahan penggunaan lahan berdasarkan data 10 tahun ke belakang (2000–2012) dan memprediksi pola perubahan penggunaan lahan dalam 20 tahun kedepan (2012–2032).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Karawang bagian utara, bagian dari Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat (Gambar 1). Pemilihan wilayah Karawang bagian utara dilatarbelakangi pada pemilihan lahan pada hamparan besar dan memiliki karakteristik morfologi sebagai wilayah persawahan dekat pantai utara. Wilayah terletak antara $107^{\circ}02'$ - $107^{\circ}40'$ BT dan $5^{\circ}56'$ - $6^{\circ}34'$ LS. Keseluruhan Kabupaten Karawang mempunyai luas wilayah 175.327 ha dan terdiri dari 30 kecamatan, sedangkan Karawang bagian utara yang menjadi subyek makalah ini adalah seluas 66.592 ha, meliputi 9 kecamatan.



Gambar 1 Wilayah penelitian Karawang bagian utara.

Bagian utara Karawang sebagian besar berbentuk dataran dengan ketinggian berkisar dari 0 sampai 5 m diatas permukaan laut. Wilayah memiliki temperatur udara rata-rata 27°C dengan tekanan udara rata-rata 0,01 milibar, penyinaran matahari 66 persen dan kelembaban nisbi 80 persen. Curah hujan tahunan pada 2010 berkisar antara 1.685-2.234 mm/tahun (BPS, 2011).

Delineasi lahan sawah eksisting dilakukan menggunakan data dari Kementerian Pertanian, hasil kegiatan pengukuran lahan sawah dengan citra beresolusi tinggi, IKONOS, tahun 2012. Liputan lahan selain sawah didelineasi menggunakan citra LANDSAT TM tahun peliputan 2012. Klasifikasi liputan lahan dilakukan secara terbimbing menggunakan perangkat lunak *ERDAS Imagine*, diikuti dengan pengecekan lapang. Terhadap hasil interpretasi IKONOS dan LANDSAT, dilakukan kompilasi (*merge*) untuk mendapatkan penggunaan lahan seluruh wilayah penelitian.

Analisis kesesuaian lahan untuk padi dilakukan menggunakan *Automated Land Evaluation System* (ALES), menurut metoda yang dideskripsi dalam Rossiter (2001), Albaji *et al.* (2009) dan Widiatmaka *et al.* (2012). Satuan Peta Lahan (SPL) yang dievaluasi adalah SPL hasil pemetaan tanah terdahulu, termasuk sampel tanah pada tiap-tiap SPL-nya (Faperta IPB, 1993; Puslittanak, 1996). Sampling tambahan dilakukan pada penelitian ini pada 2013 untuk pelengkapan data. Detil SPL tidak disajikan dalam makalah ini, namun disajikan selengkapnya pada Widiatmaka *et al.* (2013). Kriteria kesesuaian lahan yang digunakan merupakan hasil kompilasi dari beberapa pustaka (FAO 1983; Djaenudin *et al.* 2003; Hardjowigeno & Widiatmaka 2007; Ritung *et al.* 2007) (Tabel 1).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah Kabupaten Karawang secara keseluruhan tersusun dari 65 SPL. Di Karawang bagian utara yang menjadi subyek makalah ini, hanya dijumpai 35 SPL. Pada Gambar 2a disajikan distribusi spasial hanya berdasarkan jenis tanah sampai kategori *sub-group*, untuk memudahkan penyajian. Ringkasan jenis tanah pada berbagai SPL disajikan pada Tabel 2.



Gambar 2 Peta jenis tanah sampai kategori *sub-group* (A) dan peta liputan lahan (B), Karawang bagian utara.

Tabel 1 Kriteria yang digunakan untuk evaluasi lahan untuk padi sawah di Karawang bagian utara

Kualitas/Karakteristik Lahan	Simbol	Kelas Kesesuaian Lahan				
		S1	S2	S3	N1	N2
Kriteria Karakteristik Lahan Permanen						
Temperatur	(t)					
• Rata-rata tahunan (°C)		24-29	>29-32 22-<24	>32-35 18-<22	Td	>35 <18
Ketersediaan air	(w)					
• Bulan Kering (<75 mm)		<3	3-<9	9-9.5	Td	>9.5
• Curah hujan/tahun (mm)		>1500	1200-1500	800-<1200	-	<800
Media perakaran	(r)					
• Drainase Tanah		Terhambat	Terhambat	Sedang, baik	Cepat	Sgt cpt
• Tekstur		SCL, SiL, Si, CL	SL, L, SiCL, C SiC	LS, Str C	Td	Kerikil, pasir
• Kedalaman Efektif (cm)		>50	>40-50	>25-40	20-25	<20
Tingkat bahaya erosi	(e)					
• Lereng (%)		<3	3-8	>8-15	>15-25	>25
Bahaya banjir	(b)	F0-F1	F2	F3	F4	F4
Toksisitas	(x)					
• Kedalaman Sulfidik (cm)		>75	60-75	40-<60	30-<40	<30
Kriteria Karakteristik Lahan Tidak Permanen						
Retensi Hara	(f)					
• KTK Tanah		≥sedang	Rendah	Sgt rendah	Td	-
• Kejenuhan basa (%)		>50	35-50	<35	-	-
• pH Tanah		>5,5-7,0	>7,0-8,0 4,5-5,5	>8,0-8,5 4,0-<4,5	-	>8,5 <4,0
• C-organik (%)		>1,5	0,8-1,5	<0,8	-	-
Hara Tersedia	(n)					
• Total N		≥ Sedang	Rendah	Sgt rendah	-	-
• P2O5		≥ Tinggi	Sedang	Rdh-sgt rdh	-	-
• K2O		≥ Sedang	Rendah	Sgt rendah	-	-

¹⁾Tekstur: S = pasir, Si = debu, Cl = liat; L = lempung; StrC = liat berstruktur; ²⁾ Penilaian status hara berdasarkan PPT (1983)

Dalam kategori Ordo (Soil Survey Staff 2010) sebagian besar tanah wilayah penelitian tergolong kedalam Entisol dan Inseptisol. Ordo tanah lain yang dijumpai adalah Alfisol, namun hanya merupakan bagian kecil pada SPL yang berupa kompleks tanah. Bagian pantai utara dan lembah sempit memiliki tanah yang berciri hidromorfik, dicirikan oleh regim kelembaban Aquik dan morfologi tanah didominasi *gley*. Umumnya tanah di Karawang bagian utara dicirikan oleh dominasi tekstural halus. Tingkat kesuburan tanah bervariasi, tetapi umumnya cukup baik untuk mendukung pengembangan pertanian tanaman pangan.

Tabel 2 Ringkasan jenis tanah utama pada berbagai SPL di Karawang bagian utara

Sub-Group Tanah (USDA, 2010)	Satuan Peta Lahan	Luas	
		ha	%
Aeric Fluvaquents	2a	1.125,17	1,91
Typic Endoaquents	2b, 5b	8.235,59	13,99
Typic Hydraquents	1a	1.003,80	1,7
Typic Udipsamments	62b, 63b	960,69	1,63
Sulfic Endoaquepts	9b	1.014,81	1,72
Typic Endoaquepts	29b, 26b	2.444,96	4,15
Typic Eutrudepts	8a, 9a, 10a	259,4	0,44
Vertic Endoaquepts	3a, 4a, 7a, 11b, 12b, 18b, 20b, 22b, 24b	32.003,61	54,35
Asosiasi berbagai jenis tanah	6a, 11a	2.202,03	3,74
Kompleks berbagai jenis tanah	12a, 6b, 3b, 1b, 8b, 13a	17.577,92	16,35
Total		58.879,28	100

Hasil analisis liputan lahan disajikan pada Gambar 2b dan Tabel 3. Penggunaan lahan utama di Karawang bagian utara berdasarkan luasnya, berturut-turut adalah sawah, tambak, pemukiman dan pertanian lahan kering. Sawah merupakan penggunaan lahan terluas, meliputi 61% dari luas wilayah analisis.

Tabel 3 Liputan lahan Karawang bagian utara

Liputan Lahan	Luas	
	ha	%
Badan Air	283,82	0,43
Permukiman	5.505,78	8,27
Pertanian Lahan Kering	3.745,00	5,62
Sawah	40.420,38	60,70
Tambak	16.637,11	24,98
Total	66.592,10	100,00

Tabel 4 Hasil analisis karakteristik lahan permanen dan tidak permanen wilayah Karawang bagian utara

Kode Sampel	Permanen						Tidak Permanen						
	Media Perakaran (r)			Penyiapan Lahan (p)	Bahaya Erosi (e)	Ked. Sulfidik	Retensi Hara (f)			Hara Tersedia (n)			
	Drai-Nase ¹⁾	Teks-Tur ²⁾	Ked. Ef. (cm)	Konsistensi	Lereng (%)	(x)	KTK ³⁾ (me/100g)	KB ³⁾ (%)	pH H ₂ O	C-Org ³⁾ (%)	N-Total ³⁾ (%)	P ₂ O ₅ ³⁾ (ppm)	K ₂ O ³⁾ (ppm)
AY021	t	C	36	teguh	<1	-	48,44/st	9,00/sr	6,40/am	0,46/sr	0,30/s	31/s	75/st
AY040	st	C	100	teguh	<1	75	45,95/st	29,00/r	6,00/am	13,49/st	0,33/s	27/s	311/st
AY045	b	S	100	lepas	<1	-	23,28/s	168,00/st	7,70/aa	0,47/sr	0,30/s	110/st	261/st
AY062	st	C	100	lekat	<1	18	48,74/st	24,00/r	6,50/am	8,30/st	0,28/s	27/t	259/st
BK006	t	C	150	lekat	<1	-	39,73/t	76,00/st	4,80/m	1,99/r	0,19/r	72/st	45/t
EA041	b	L	100	teguh	0-3	-	29,57/t	93,00/st	6,50/am	0,53/sr	0,60/t	81/st	44/t
EK8	b	SCL	155	gembur	0-2	-	24,59/s	101/st	4,70/m	-	-	-	-
ER002	t	C	140	lekat	0-3	-	42,60/st	7,00/sr	6,40/am	1,74/r	0,16/r	35/s	69/st
ER106	t	C	150	lekat	0-3	-	46,50/st	97,00/st	6,20/am	1,30/r	0,13/r	45/t	177/st
FK16	at	SiC	170	lekat	1-3	-	45,80/st	99,30/st	5,20/m	1,37/r	0,14/r	-	-
FK17	at	SiC	170	lekat	1-3	-	46,80/st	99,80/st	6,30/am	1,80/r	0,15/r	-	-
HJ015	c	SL	100	lepas	1-3	-	1,75/sr	95,00/st	7,00/n	0,30/sr	0,40/s	94/st	50/t
HJ020	t	SiC	150	lekat	<1	-	32,63/t	59,00/s	5,60/am	1,57/sr	0,18/r	158/st	118/st
HS029	b	CL	104	agak lekat	1-3	-	34,23/t	87,00/st	6,60/n	0,99/sr	0,11/r	72/st	82/st
HS101	st	SC	100	agak lekat	<1	-	36,76/t	129,00/st	5,70/am	5,13/st	0,40/r	56/t	178/st
JK52	st	SiC	170	lekat	0-2	-	55,00/st	99,50/st	5,40/m	1,14/r	0,11/r	-	-
K01	b	L	100	teguh	0-3	-	22,41/s	95,22/st	5,46/m	1,75/r	0,17/r	59/t	73/st
K02	t	C	36	teguh	<1	-	26,60/t	95,79/st	5,36/m	1,90/r	0,18/r	62/st	59/t
K03	t	C	150	lekat	<1	-	23,52/s	100/st	6,23/am	1,95/r	0,19/r	90/st	94/st
K04	b	L	100	teguh	0-3	-	22,44/s	100/st	6,14/am	2,41/s	0,25/s	21/s	138/st
K05	b	L	100	teguh	0-3	-	22,56/s	100/st	6,41/am	1,67/r	0,17/r	56/t	87/st
SY022	st	C	100	lekat	<1	-	41,57/st	389,00/st	7,00/n	6,97/st	0,32/r	60/t	401/st
SY056	t	C	145	lekat	0-3	-	33,69/t	76,00/st	5,20/m	1,70/r	0,15/r	78/st	71/st
SY059	b	SL	26	tidak lekat	0-3	-	25,83/t	91,00/st	7,50/n	0,45/sr	0,60/t	151/st	165/st
SY060	t	C	120	lekat	<1	60	52,38/st	82,00/st	5,30/am	2,52/s	0,22/s	64/st	82/st
SY118	t	C	130	lekat	1	-	35,74/t	94,00/st	6,20/am	1,64/r	0,15/r	70/st	61/st

¹⁾Drainase= st: sangat terhambat; t: terhambat; b: baik; ²⁾Tekstur = C: Clay; Si: Silt; S: Sand; ³⁾Status kesuburan = sr: sangat rendah; r: rendah; s: sedang; t: tinggi; st: sangat tinggi; ⁴⁾status kemasaman: m: masam; am: agak masam; n: netral; aa: agak alkalis (PPT, 1983)

Hasil analisis liputan lahan ini dapat dikonfrontasikan dengan data Karawang dalam Angka (BPS 2012). Berdasarkan data tersebut, luas lahan sawah di 9 kecamatan yang menjadi subyek makalah ini adalah 41.814 ha. Dengan demikian, terdapat selisih antara data statistik dengan data interpretasi citra seluas 1.394 ha. Dalam analisis citra, berbagai jenis sawah tidak teridentifikasi, sehingga semuanya teridentifikasi sebagai sawah saja. Adanya perbedaan juga dapat disebabkan karena perbedaan dalam akurasi pengukuran. Hal ini telah juga ditemukan dalam penelitian Wahyunto *et al.* (2004).

Dalam evaluasi lahan, karena sebagian data menggunakan data sekunder (1993 dan 1996) dan sebagian lain data primer perolehan 2013, kriteria dibedakan menjadi 2 (dua): kriteria yang berlaku untuk *karakteristik lahan permanen*, dalam arti relatif tidak berubah dengan waktu, dan kriteria yang berlaku untuk *karakteristik lahan tidak permanen*, dalam arti berubah dengan waktu dan/atau pengelolaan. Dalam hal analisis yang menggunakan karakteristik lahan tidak permanen, karakteristik lahan permanen untuk SPL yang sedang dianalisis tetap ikut dipertimbangkan. Ini dengan alasan, karakteristik lahan permanen tetap memberikan pengaruhnya. Konsep ini diperkenalkan dalam makalah ini, untuk mengakomodir dinamika pengelolaan lahan di tingkat petani melalui pemupukan atau perlakuan lain, yang dalam waktu yang cukup lama, sejak 1993, ketika survai pertama dilakukan, tentu berpengaruh terhadap karakteristik lahannya. Karakteristik lahan permanen dan tidak permanen disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis contoh tanah yang digunakan sebagai kualitas lahan dan karakteristik lahan dalam evaluasi lahan disajikan pada Tabel 4. Lokasi pengambilan contoh tanah yang dianalisis disajikan pada Gambar 3. Peta kesesuaian lahan aktual berdasarkan karakteristik lahan permanen dan tidak permanen pada wilayah eksisting lahan sawah disajikan pada Gambar 4a, 4b dan Tabel 5. Hasil analisis kesesuaian lahan potensial, yaitu kesesuaian lahan jika diberikan perlakuan terhadap pembatas lahannya, disajikan pada Tabel 6.

Hasil analisis kesesuaian lahan aktual pada lahan eksisting sawah menunjukkan bahwa berdasarkan karakteristik lahan permanen, tingkat kesesuaian lahannya berkisar dari S1 (sangat sesuai) sampai N (tidak sesuai). Pada

Tabel 5 Kesesuaian lahan aktual untuk padi berbasis karakteristik lahan permanen (A) dan karakteristik lahan tidak permanen (B), di lokasi eksisting sawah, Karawang bagian utara

A			B		
Kes. Lahan (a)	Luas		Kes. Lahan (b)	Luas	
	Ha	%		Ha	%
S1	16.429,70	42,65	S1	302,40	0,78
S2r	7.938,88	20,61	S2r	691,17	1,79
S3r	10.726,86	27,85	S2f	4.048,61	10,51
S3p	230,37	0,60	S2n	2.294,73	5,96
S3bp	3.173,88	8,24	S2rn	273,30	0,71
N	23,36	0,06	S2fn	5.907,25	15,33
Total	38.523,06	100,00	S2fx	772,85	2,01
			S2rfn	6.974,41	18,10
			S3r	2.762,98	7,17
			S3f	2.931,38	7,61
			S3n	176,08	0,46
			S3p	230,37	0,60
			S3rf	7.960,26	20,66
			S3bp	3.173,88	8,24
			N	23,36	0,06
			Total	38.523,06	100,00

Tabel 6 Perlakuan pada tiap-tiap SPL untuk meningkatkan kesesuaian lahan menjadi kesesuaian lahan potensialnya

Kes. Lahan Aktual	Satuan Lahan	Perlakuan
S2r	18b	Bahan organik
S2f	24b	Pupuk P, Pupuk K
S2n	5b, 29b, 36b	Bahan organik
S2rn	62b	Bahan organik
S2fn	3a, 4a, 8a, 12b	Bahan organik, pupuk P, pupuk K
S2rfn	4a, 11a, 11b	Bahan organik, pupuk P, pupuk K
S3r	1b, 3a, 8a, 8b, 9a, 10a, 13a, 63b	Bahan organik
S3f	20b	Pupuk P, Pupuk K
S3n	3b	Bahan organik
S3p	6a	Bahan organik
S3rf	11b, 22b	Bahan organik
S3bp	1a, 2a, 7a	Bahan organik

Jika evaluasi lahan dilakukan menggunakan karakteristik lahan tidak permanen, lahan dengan kelas kesesuaian S1 hanya meliputi kurang dari 1% luas wilayah. Lahan dengan kelas kesesuaian S2 memiliki porsi 54,4% luas wilayah, sedangkan lahan dengan kesesuaian S3 memiliki porsi 44,7% luas wilayah. Pembatas pada lahan dengan kesesuaian S2 yang sama dengan karakteristik

permanen meliputi kualitas lahan r (media perakaran), dalam hal ini umumnya adalah karakteristik lahan tekstur tanah yang relatif kasar. Pada lahan dengan kelas kesesuaian S3, pembatas yang sama dengan hasil pada evaluasi lahan berbasis karakteristik lahan permanen meliputi kualitas lahan r (media perakaran), p (pengelolaan lahan) dan b (bahaya banjir).

Beberapa pembatas muncul dari karakteristik lahan tidak permanen, meliputi kualitas lahan n (hara tersedia), kualitas lahan f (retensi hara). Untuk kualitas lahan hara tersedia, pembatas yang umum terjadi adalah karakteristik lahan kadar P_2O_5 dan K_2O , sedangkan pada kualitas lahan retensi hara, pembatas yang umum terjadi adalah pH yang terlalu tinggi pada bagian wilayah mendekati pantai dan kadar C-organik yang rendah pada wilayah di bagian yang lebih jauh dari pantai.

Terhadap beberapa pembatas tidak dapat dilakukan perbaikan pada skala usaha tani, misalnya pembatas kualitas lahan media perakaran yang disebabkan karena tekstur tanah. Beberapa pembatas lain dapat dilakukan usaha perbaikan. Pembatas kualitas lahan retensi hara (f), karena disebabkan oleh C-organik yang rendah, dapat diperbaiki melalui pemberian bahan organik. Pembatas kualitas lahan hara tersedia (n) dapat diperbaiki melalui pemberian pupuk P atau pupuk K, sesuai dengan karakteristik lahan yang membatasi.

Usaha perbaikan tersebut dapat dinyatakan sebagai usaha intensifikasi lahan sawah. Dengan perbaikan, beberapa kelas kesesuaian lahan dapat ditingkatkan, beberapa yang lain tidak dapat ditingkatkan karena pembatas cukup berat pada skala usahatani. Peta kesesuaian lahan potensial pada lahan eksisting sawah disajikan pada Gambar 4c.

Disamping perbaikan sesuai dengan pembatas yang teridentifikasi berdasarkan analisis kesesuaian lahan tersebut, lahan sawah eksisting dapat ditingkatkan produksinya melalui peningkatan intensitas tanam. Berdasarkan data statistik (BPS 2012), dari total luas sawah seluas 38.243 ha luas sawah di Karawang bagian utara telah memiliki Indeks Pertanaman (IP) 2,01, atau rata-rata telah ditanam 2 (dua) kali setahun. Namun demikian, masih terdapat luasan sawah

dengan pertanaman sekali setahun. Bagian-bagian wilayah ini dapat ditingkatkan IP-nya, antara lain dengan input pembuatan saluran irigasi.

Hasil analisis kesesuaian lahan ekonomi disajikan pada Tabel 7. Analisis ekonomi dalam ALES dilakukan terhadap lahan dengan tingkat kesesuaian fisik yang berbeda-beda tersebut.

Tabel 7 Hasil analisis kesesuaian lahan ekonomi usahatani padi sawah wilayah penelitian Karawang bagian utara

Parameter	Satuan ukuran	Satuan Harga (Rp.)	Jumlah input/output (Ix)	Nilai (Rp.)
(Input)				
Benih padi	kg	10.920	60	655.200,00
Pupuk N (Urea)	kg	2.639	150	395.850,00
Pupuk P (SP-36)	kg	4.095	50	204.750,00
Pupuk K (KCl)	kg	4.186	50	209.300,00
Pestisida	paket	225.000	1	225.000,00
Borongan pengolahan lahan	paket	1.300.000	1	1.300.000,00
Borongan panen	paket	1.600.000	1	1.600.000,00
Tenaga kerja	hok	50.000	96	4.800.000,00
Total input				9.390.100,00
(Output) untuk kelas S1				
Gabah kering-1	kg	4.800	6.084	29.203.200,00
RCR				3,11
GM				19.813.100,00
BCR (discount rate 15%)				2,70
(Output) untuk kelas S2				
Gabah kering-1	kg	4.800	4.563	21.902.400,00
RCR				2,33
GM				12.512.300,00
BCR (discount rate 15%)				2,03
(Output) untuk kelas S3				
Gabah kering-1	kg	4.800	3.042	14.601.600,00
RCR				1,55
GM				5.211.500,00
BCR (discount rate 15%)				1,35
(Output) untuk kelas N1				
Gabah kering-1	kg	4.800	1.901	9.126.000,00
RCR				0,971874634
GM				-264.100,00
BCR (discount rate 15%)				0,85

Dalam hal produktivitas, berdasarkan data statistik (BPS, 2012), rata-rata produksi di wilayah kajian Karawang bagian utara adalah 7,095 ton/ha, sedikit

lebih tinggi dibandingkan Kabupaten Karawang yang sebesar 7,025 ton/ha. Produksi di salah satu Kecamatan, Kecamatan Cibuaya adalah tertinggi, sebesar 7,605 ton/ha, sehingga produksi inilah yang digunakan sebagai nilai produksi optimal pada lahan dengan kesesuaian S1 (sangat sesuai).

Hasil analisis ekonomi dalam *term gross margin* dan *benefit-cost ratio* (rasio B/C) dihitung berdasarkan nilai produksi tertinggi pada kelas kesesuaian S1 (sangat sesuai). Dalam konsep ini, produksi pada lahan dengan kelas kesesuaian S1 adalah $\geq 80\%$ dari produksi optimal, pada lahan dengan kelas kesesuaian S2 adalah antara 60% dan 80%, pada lahan dengan kelas kesesuaian S3 adalah antara 40% dan 60%, sedangkan pada lahan dengan kelas kesesuaian N, produksinya $<40\%$ (Wood & Dent 1983).

Analisis ekonomi pada penelitian ini menggunakan harga pasar saat penelitian dilakukan, yaitu tahun 2013. Input yang diberikan untuk perlakuan disajikan pada tabel. Dengan input ini, hasil analisis kesesuaian ekonomi menunjukkan bahwa nilai *gross margin* pada lahan dengan tingkat kesesuaian S1 sebesar Rp. 19.813.100,00, pada lahan dengan kelas kesesuaian S2 sebesar Rp. 12.512.300,00,-. Nilai rasio B/C pada lahan dengan kesesuaian S1 adalah 2,70, pada lahan dengan kesesuaian S2 sebesar 2,03, sementara pada lahan dengan kesesuaian S3 adalah 1,35. Nilai-nilai ini memberikan gambaran bahwa pengusahaan padi di wilayah ini masih menguntungkan bahkan pada tingkat kesesuaian lahan S3. Nilai juga memberikan gambaran pentingnya melakukan pengelolaan lahan secara baik. Jika dilakukan pengelolaan dan input secukupnya, tingkat kesesuaian lahan aktual dapat dinaikkan menjadi kesesuaian lahan potensialnya. Dengan demikian, adalah penting untuk meningkatkan pendapatan petani melalui pemberian input sesuai dengan faktor pembatas yang dimiliki.

Meskipun lahan wilayah ini memiliki tingkat kesesuaian ekonomi cukup tinggi, namun perhitungan dilakukan untuk satuan luas 1 ha. Masalahnya adalah, kepemilikan lahan rata-rata petani jauh dari angka itu, rata-rata di wilayah ini masih 0,32 ha. Karena itu, upaya peningkatan pendapatan melalui diversifikasi usaha disamping peningkatan produktivitas lahan tetap harus menjadi perhatian.

Pentingnya komoditas padi ditekankan, mengingat wilayah ini merupakan salah satu lumbung beras nasional. Aspek-aspek pemupukan, budidaya komoditas, dan input faktor-faktor produksi perlu menjadi perhatian utama. Hal-hal tersebut dirancang, agar surplus beras wilayah dapat dipertahankan.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah penelitian Karawang bagian utara memiliki kelas kesesuaian lahan yang dominan sesuai untuk padi sawah, dengan tingkat kesesuaian beragam dari S1 (sangat sesuai) sampai S3 (sesuai marjinal). Evaluasi lahan kualitatif fisik dengan mempertimbangkan karakteristik lahan permanen menunjukkan beberapa pembatas utama, meliputi tekstur, konsistensi tanah dan bahaya banjir pada beberapa bagian wilayah. Analisis indikatif dengan mempertimbangkan keseluruhan karakteristik lahan (permanen dan tidak permanen) menekankan tetap perlunya pemberian perlakuan yang bersifat spesifik lokasi sesuai dengan faktor pembatas. Perlakuan seperti pemberian bahan organik, pemupukan P dan pemupukan K pada satuan lahan spesifik disarankan untuk peningkatan produksi.

Hasil analisis kesesuaian lahan ekonomi menunjukkan bahwa baik pada lahan kelas S2 maupun kelas S3, pengusahaan tanaman padi masih menguntungkan, ditunjukkan oleh nilai-nilai *gross margin* maupun rasio B/C. Namun demikian perhitungan menunjukkan bahwa keuntungan dapat lebih tinggi jika lahan dapat ditingkatkan sesuai dengan kesesuaian lahan potensialnya, dari S3 menjadi S2 dan dari S2 menjadi S1. Ditekankan pentingnya pengelolaan lahan yang bersifat spesifik lokasi sesuai dengan faktor pembatas.

Hasil-hasil pemetaan kesesuaian lahan fisik dan ekonomi ini akan dijadikan sebagai masukan bagi tahapan penelitian tahun mendatang, tentang model sistem produksi dan model perencanaan tataguna lahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional dan Institut Pertanian Bogor untuk

pembiayaan penelitian ini melalui Program Penelitian Strategis dengan dana BOPTN (Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri). Terima kasih juga disampaikan kepada Kementerian Pertanian untuk pemanfaatan data pengukuran lahan sawah Tahun 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus F, B Irawan. 2006. Konversi lahan pertanian sebagai suatu ancaman terhadap ketahanan pangan dan kualitas lingkungan. *J. Penel. Pengemb. Pert.* 25(3): 101-121.
- Albaji M, AA Naseri, P Papan, SB Nasab. 2009. Qualitative evaluation of land suitability for principal crops in the West Shoush Plain, Southwest Iran. *Bulgarian Journal of Agricultural Science, Agricultural Academy*, 15 (2) 2009, 135-145.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2013. Luas panen, produktivitas, produksi tanaman padi seluruh provinsi. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php?kat=3 (downloaded 2 dec 2013).
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2012. Jawa Barat dalam Angka 2012. www.jabarprov.go.id/root/dalamangka/dda2012.pdf (downloaded 4 dec 2013).
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2012. Kabupaten Karawang dalam Angka 2012. *Badan Pusat Statistik. Jakarta.*
- Djaenudin, D, Marwan H., H. Subagyo, dan A. Hidayat. 2003. petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian. *Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian.*
- [FAO] Food and Agricultural Organisation. 1976. A framework for land evaluation. *Soils Bulletin 32, FAO, Rome. 72 p.*
- [FAO] Food and Agricultural Organisation. 1983. Guidelines: land evaluation for rainfed agriculture. *Soils Bull. 52. FAO, Rome.*
- [Faperta IPB] Tim Survai Fak. Pertanian, IPB. 1993. Survai dan pemetaan tanah semi detil DAS Citarum Bawah, Kabupaten Karawang, Purwakarta dan Bekasi, Provinsi Jawa Barat. *Proyek Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan dan Agroklimat, LREP II, Skala 1 : 50.000.*
- Hardjowigeno S, Widiatmaka. 2007. Evaluasi Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan. *Gadjahmada University Press. Yogyakarta.*

- Irawan B. 2003. Konversi lahan sawah di Jawa dan dampaknya terhadap produksi padi. In: F. Kasryno, E. Pasandaran, dan A.M. Fagi (Ed.). Ekonomi padi dan beras Indonesia. *Badan Litbang Pertanian*. pp. 295 – 325.
- Nasoetion LI, J Winoto. 1996. Masalah alih fungsi lahan pertanian dan dampaknya terhadap swasembada pangan. Prosiding Lokakarya Persaingan dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan dan Air. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian dan Ford Foundation*. pp. 64-82.
- [PPT] Pusat Penelitian Tanah. 1983. Kriteria Penilaian Sifat-sifat Tanah. Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- [Puslitanak] Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1995. Survai dan Pemetaan Tanah Semi Detil DAS Citarum Bawah, Propinsi Jawa Barat. *Proyek Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan dan Agroklimat/LREP II Part C. Bogor, Skala 1:50.000*.
- Ritung S, Wahyunto, F Agus, H Hidayat. 2007. Land suitability evaluation with a case map of Aceh Barat district. *Indonesian Soil Research Institute and World Agroforestry Centre*.
- Rossiter DG. 2001. ALES's Home Page: Documentation and software for the Automated Land Evaluation System (ALES) expert system framework. <http://www.css.cornell.edu/landeval/ales/ales.htm>.
- Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. 7th Edition.
- Wahyunto, SM Murdiyati, S Ritung. 2004. Aplikasi Teknologi Penginderaan Jauh dan Uji Validasinya untuk Deteksi Penyebaran Lahan Sawah dan Penggunaan Penutupan Lahan. *Informatika Pertanian, Vol. 13: 745-769*.
- Widiatmaka, SP Mulya, M Hendrisman. 2012. Evaluasi lahan permukiman transmigrasi pola lahan kering menggunakan *Automated Land Evaluation System (ALES)*: studi kasus Rantau Pandan SP-2, Provinsi Jambi. *Geomatika 18(2): 44 – 157*.
- Widiatmaka, W Ambarwulan, Munibah K, I Firmansyah. 2013a. Landuse Change During A Decade as Determined By Landsat Imagery of A Rice Production Region and Its Implication to Regional Contribution to Rice Self Sufficiency: Case Study of Karawang Regency, West Java, Indonesia. In: G.H. Pramono, D. Ramdani, B. Barus, R.M. Ariansyah. 2013. Bridging Sustainable Asia. *Proceeding of 34th. Asian Conference on Remote Sensing. Bali 20-24 Oct 2013. pp. 834-840*.
- Widiatmaka, W Ambarwulan, K Munibah, I Firmansyah, PBK Santoso. 2013b. Analisis perubahan penggunaan lahan dan kesesuaian lahan untuk sawah di sepanjang jalur jalan tol Jakarta-Cikampek dan jalan nasional Pantura, Kab.

Karawang. *Seminar Nasional dan Forum Ilmiah Tahunan Ikatan Surveyor Indonesia*. Yogyakarta, 30 Oktober 2013.

Widiatmaka, K Munibah, I Firmansyah. 2013c. Model perubahan tataguna lahan dan sistem produksi padi di wilayah sentra produksi pangan dengan dinamika tekanan perubahan penggunaan lahan tinggi: Studi kasus Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. *Laporan Akhir Penelitian Tahun I. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, IPB. Bogor.*

Wood SR, FJ Dent. 1983. *Land Evaluation Computerized System (LECs). User Manual and Metodology Manual*. The Agency for Agriculture Research Bogor Indonesia, p 1-71.