

ISBN 978-602-9439-60-1

*Prosiding*

# SEMINAR NASIONAL PERANAN GEOGRAFI DALAM Mendukung KEDAULATAN PANGAN

Cibinong, 7 April 2015



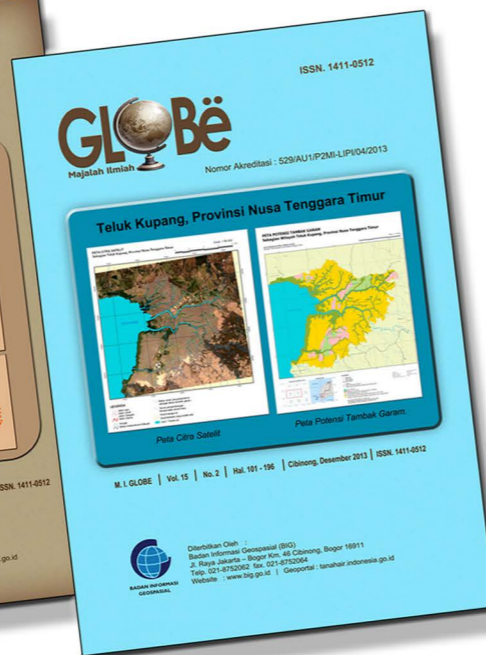
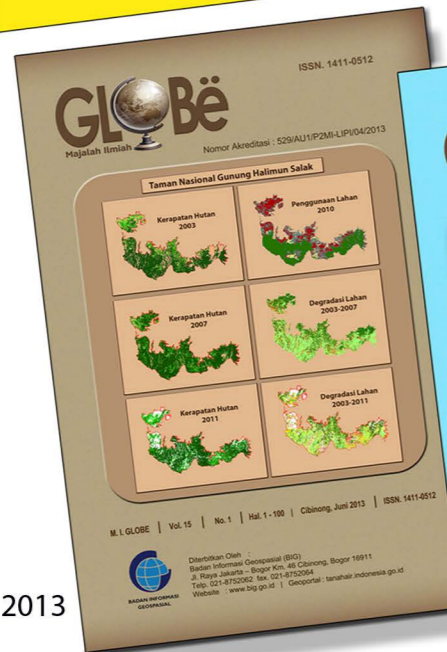
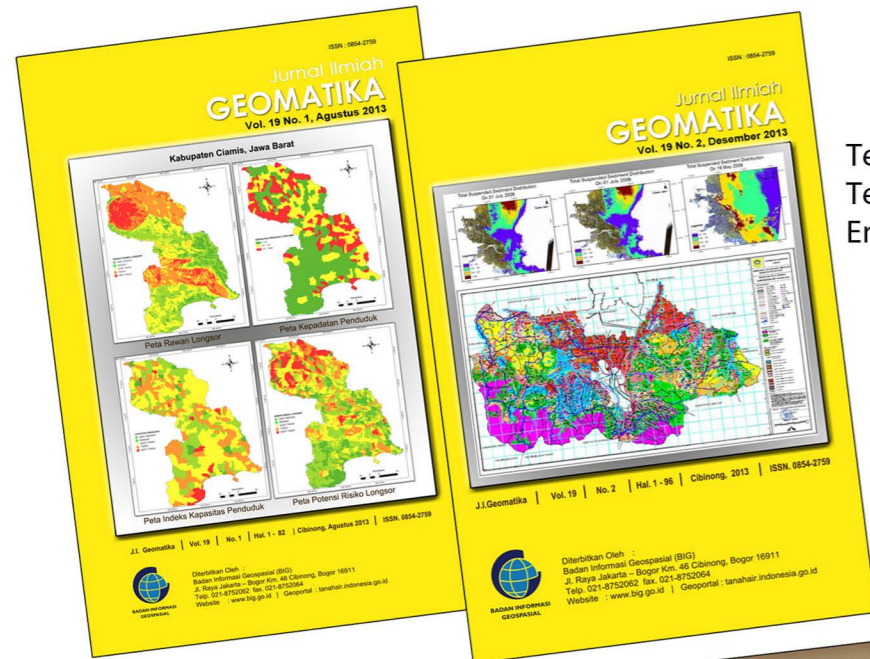
BADAN INFORMASI  
GEOSPASIAL

Pusat Penelitian, Promosi dan Kerja Sama  
Badan Informasi Geospasial  
Jl. Raya Jakarta Bogor Km.46-Cibinong  
021 - 8790 6041

Prosiding Seminar Nasional Peranan Geografi dalam Mendukung Kedaulatan Pangan

2015

Terbit : Agustus 2013 & Desember 2013  
Telp : 021 - 8790 6041  
Email : jurnal.geomatika@big.go.id  
jurnal.geomatika@gmail.com



Terbit : Juni 2013 & Desember 2013  
Telp : 021 - 8790 6041  
Email : majalahglobe@gmail.com

ISBN 978-602-9439-60-1



9 786029 439601 >



# **PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL PERANAN GEOGRAFI DALAM MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN**

**Cibinong, 7 April 2015**

**BADAN INFORMASI GEOSPASIAL**

**Agustus 2015**

## DAFTAR ISI

HALAMAN KATALOG DALAM TERBITAN .....	I
KATA PENGANTAR .....	III
KATA SAMBUTAN.....	III
DAFTAR ISI.....	IIV
<b>MAKALAH PESERTA</b>	
<b>TOPIK I : REMOTE SENSING DAN GIS UNTUK KEDAULATAN PANGAN..... 1</b>	
ANALISIS KESESUAIAN LOKASI BUDI DAYA KERAPU DI PULAU LOMBOK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)	
<b>Anneke K.S. Manoppo, Emiyati; dan Bidawi Hasyim .....</b>	<b>3</b>
OTOMATISASI EKSTRAKSI INFORMASI PENENTUAN LOKASI BUDI DAYA RUMPUT LAUT DAN KERAPU MENGGUNAKAN DATA PENGINDERAAN JAUH DI WILAYAH PERAIRAN PULAU LOMBOK	
<b>Emiyati, Anneke K.S. Manoppo. dan Syarif Budhiman .....</b>	<b>13</b>
ANALISIS CITRA FRAKSI FASE PERTUMBUHAN PADI PADA DATA HYMAP DENGAN METODAMETODE SPECTRAL MIXTURE ANALYSIS (SMA) DARI <i>HYMAPREFERENCE ENDMEMBER</i> DI KABUPATEN KARAWANG, JAWA BARAT	
<b>Alia Saskia Puspitasari, Ketut Wikantika, Agung Budi Harta, Yoke Faizal, dan Muhammad Evri.....</b>	<b>21</b>
PEMETAAN LINGKUNGAN DANAU UNTUK Mendukung KEMANDIRIAN PANGAN STUDI KASUS RAWA PENING PROVINSI JAWA TENGAH	
<b>Jaka Suryanta, Nurwadjadi dan Suprajaka .....</b>	<b>29</b>
ANALISIS SPASIAL INDEKS KEKERINGAN UNTUK ANTISIPASI KEGAGALAN TANAM DI KABUPATEN INDRAMAYU	
<b>Mamad Tamamadi, Armi Susandi, Bramudya Rifki Mukti, dan Dida Abdillah Fajrin.....</b>	<b>37</b>
TINJAUAN SPASIAL PRODUKSI PADI DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN DI KABUPATEN BEKASI	
<b>Rasminto dan Cahyadi Setiawan .....</b>	<b>45</b>
INVENTARISASI AREAL POTENSIAL TAMBAK GARAM UNTUK Mendukung KETAHANAN PANGAN (STUDI KASUS KABUPATEN KUPANG)	
<b>Irmadi Nahib dan Syahrul Arif .....</b>	<b>55</b>
<b>TOPIK II : PENYELENGGARAAN DAN INTEGRASI IG UNTUK KEDAULATAN PANGAN</b>	
<b>..... 65</b>	
ANALISIS BENTUKLAHAN UNTUK PENDUGAAN BIOMASSA PERMUKAAN (STUDI PENDAHULUAN DI TAMAN NASIONAL BALURAN)	
<b>Th. Retno Wulan, Junun Sartohadi, Nurwadjadi .....</b>	<b>67</b>
KAJIAN KERENTANANAN DAN ANALISIS KERUGIAN TANAMAN PANGAN TERHADAP PAPARAN BANJIR DI SUB-DAS LOGUNG, DAS JUWANA, JAWA TENGAH	
<b>Fitrie Atviana Nurritasari, Sudibyakto, Victor G. Jetten.....</b>	<b>77</b>
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN (SI-LP2B): PERMASALAHAN DATA SPASIAL DAN KELEMBAGAAN	
<b>Baba Barus, Fredian Tonny, Julio Adisantoso, LS Iman .....</b>	<b>91</b>
KEDAULATAN PANGAN DAN REALITA SPASIAL LAHAN PERTANIAN, STUDI KASUS DAS CITANDUY	
<b>A.B. Suriadi, M Arsjad.....</b>	<b>101</b>
INTEGRASI INFORMASI GEOGRAFIS DAN INFORMASI SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN Mendukung KEDAULATAN PANGAN NASIONAL	

<b>Widiatmaka</b> .....	<b>109</b>
EVALUASI KEMAMPUAN LAHAN DI GUNUNG WAYANG, DESA TARUMAJAYA, KABUPATEN BANDUNG, JAWA BARAT	
<b>Andri Noor Ardiansyah, Desty Ristianingsih, Didin Syafruddin</b> .....	<b>117</b>
PEMBAHARUAN DATA DAN INFORMASI GEOSPASIAL DASAR (IGD) DAN TEMATIK (IGT) BERBASIS PENGINDERAAN JAUH DALAM MENDUKUNG PROGRAM KETAHANAN PANGAN	
<b>Sukendra Martha</b> .....	<b>125</b>
PEMBANGUNAN MODEL AKUNTANSI SUMBERDAYA LAHAN SAWAH (MORENA)	
<b>Anisah, Ruki Ardiyanto, Budi Heru Santosa, Swasetyo Yulianto, Agustan</b> .....	<b>131</b>
<b>TOPIK III : PENATAAN RUANG WILAYAH DARAT DAN LAUT DAN NERACA SUMBERDAYA</b> .....	<b>141</b>
REFORMA AGRARIA BASIS PERWUJUDAN KEDAULATAN PANGAN URGENSI <i>PHYSICAL &amp; SOCIAL MAPPING</i>	
<b>Sutaryono</b> .....	<b>143</b>
ANALISIS DAYA DUKUNG LAHAN PERTANIAN DAS DODOKAN, PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT	
<b>Nining Wahyuningrum dan Endang Savitri</b> .....	<b>153</b>
ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DESA PAGEDANGAN KECAMATAN PAGEDANGAN KABUPATEN TANGERANG TAHUN 1993-2013	
<b>Sodikin, Selly Sulistiawati, Iwan Purwanto</b> .....	<b>163</b>
PEMODELAN GEOGRAFI BERBASIS <i>ANALYTIC HIERARCHY PROCESS</i> (AHP) UNTUK PERENCANAAN LOKASI POTENSIAL LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN (STUDI KASUS : KABUPATEN BELITUNG TIMUR)	
<b>Ishar, M. Marzuki Tambunan, Fahrudin</b> .....	<b>171</b>
PENGEMBANGAN PREDIKSI KETERSEDIAAN AIR DI SAWAH IRIGASI KABUPATEN INDRAMAYU	
<b>Armi Susandi, Mamad Tamamadin, Bramudya Rifki Mukti, Dida Abdillah Fajrin</b> .....	<b>179</b>
TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH UNTUK PEMANTAUAN LAHAN TAMBAK DI KABUPATEN MAROS PROVINSI SULAWESI SELATAN	
<b>Yennie Marini; Emiyati</b> .....	<b>187</b>
ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN PERTANIAN PRESISI DENGAN METODE OBIA (STUDI KASUS DI KECAMATAN DRAMAGA, KABUPATEN BOGOR)	
<b>Iksal Yanuarsyah, Sahid Agustian Hudjimartu</b> .....	<b>195</b>
MONITORING LAHAN GAMBUT DALAM MENDUKUNG PENYEDIAAN LAHAN PERTANIAN (STUDI KASUS LAHAN GAMBUT PROVINSI KALIMANTAN TENGAH)	
<b>Irmadi Nahib</b> .....	<b>201</b>
<b>TOPIK IV : KEANEKARAGAMAN PANGAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL</b> .....	<b>211</b>
CITRA SATELIT UNTUK MENDUKUNG URBAN FARMING DALAM MENJAGA KEMANDIRIAN PANGAN (STUDI DI KOTA DEPOK, PROVINSI JAWA BARAT)	
<b>Yatin Suwarno</b> .....	<b>213</b>
PENYEDIAAN AIR MINUM PENDUDUK DI KECAMATAN CEPOGO DALAM MENGHADAPI KELANGKAAN AIR	
<b>Yuli Priyana, Rudiyanto, Taryono</b> .....	<b>219</b>
POTENSI PANGAN DARI KAWASAN HUTAN JAWA TENGAH DALAM MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN	
<b>Triyono Puspitojati &amp; Mohamad Iqbal</b> .....	<b>225</b>
ASAM KALIMBAWAN ( <i>SARCOTHECA DIVERSIFOLIA</i> (MIQ.) HALLIER F.) DAN ASAM PAYA ( <i>ELEIODOXA CONFERTA</i> (GRIFF.) BURRET) SEBAGAI ALTERNATIF PANGAN DAN KONSERVASINYA DI KEBUN RAYA SAMBAS, KALIMANTAN BARAT	
<b>Sudarmono</b> .....	<b>235</b>
HALMAHERA, DAERAH PEMASOK SAGU, UPETI BAGI KESULTANAN TERNATE DAN TIDORE ABAD KE-19	

<b>Libra Hari Inagurasi .....</b>	<b>241</b>
PERAN GEOGRAFI DALAM MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN HARAPAN DAN KENYATAAN	
<b>Totok Gunawan .....</b>	<b>249</b>
MENJAGA KEUTUHAN NEGARA DENGAN KEDAULATAN PANGAN DIWILAYAH PERBATASAN	
<b>Aris Haryanto.....</b>	<b>259</b>
TOPONIM UNTUK MENELUSURI LOKASI BERPOTENSI SUMBERDAYA PANGAN DI PROVINSI JAWA BARAT	
<b>Mochamad Irwan Hariyono, Helman Hasan, Fahmi Amhar .....</b>	<b>267</b>
KESIAPAN PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT MENGHADAPI KEDAULATAN PANGAN	
<b>Suharto Widjojo .....</b>	<b>279</b>
PENGETAHUAN LOKAL SUKU BAJO DALAM DUNIA MARITIM	
<b>Parman dan Abdul Manan .....</b>	<b>285</b>
<b>TOPIK V : BIDANG LAINNYA .....</b>	<b>293</b>
ANALISIS KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN GAMBUT PROVINSI RIAU TAHUN 2014	
<b>Prayoto .....</b>	<b>295</b>
KORELASI PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PRODUKSI RUMPUT LAUT DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT	
<b>Muhammad Ramdhan dan Bambang Riadi.....</b>	<b>305</b>
PERMASALAHAN DATA GEOSPASIAL UNTUK PENGHITUNGAN ALOKASI DANA DESA DALAM KERANGKA PP NO 60 TAHUN 2014	
<b>Fahrul Hidayat, Sobar Sutisna, Bambang Riadi.....</b>	Error! Bookmark not defined.
KONTRIBUSI DATA DAN INFORMASI GEOGRAFIS DALAM EVALUASI PENYALURAN RASKIN STUDI KASUS WILAYAH KABUPATEN BOGOR	
<b>Kris Sunarto dan Tatit Kurniasih.....</b>	<b>323</b>
TERAPAN ILMU GEOGRAFI UNTUK PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT DESA PUCUNG KABUPATEN WONOGIRI JAWA TENGAH	
<b>Priyono, Arif Jauhari.....</b>	<b>333</b>
ANALISIS ALGORITMA PENENTUAN INFORMASI TITIK PANAS KEBAKARAN HUTAN/LAHAN DALAM MENDUKUNG TANGGAP DARURAT BENCANA DENGAN MENGGUNAKAN DATA SNPP VIIRS	
<b>Muhammad Priyatna dan Any Zubaidah.....</b>	<b>341</b>
STUDI PENGUKURAN PARAMETER DISTRIBUSI GEOGRAFIS PADA OBJEK PERMUKIMAN YANG DIEKSTRAKSI MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 LDCM (STUDI KASUS: DI KABUPATEN BANJARNEGARA, PROVINSI JAWA TENGAH)	
<b>Fajar Yulianto, Suwarsono, Muhammad Priyatna .....</b>	<b>353</b>
DETEKSI DAERAH TERKENA ERUPSI VULKANIK MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 BERDASARKAN SUHU KECERAHAN ( <i>BRIGHTNESS TEMPERATURE</i> ) DI GUNUNGGAPI SINABUNG SUMATERA UTARA	
<b>Suwarsono, Fajar Yulianto, Hidayat, Totok Suprpto, Parwati .....</b>	<b>361</b>
PERUBAHAN PEMANFAATAN LAHAN SERTA PENGARUHNYA TERHADAP MASYARAKAT	
<b>Bambang Riadi .....</b>	<b>369</b>
GENERALISASI UNSUR TRANSPORTASI PADA PETA RUPABUMI INDONESIA (RBI) SKALA 1:25.000 MENJADI 1:50.000	
<b>Danang Budi Susetyo, Sri Hartini, Fahmi Amhar.....</b>	<b>375</b>
POTENSI PERUBAHAN STOK KARBON DAN EMISI GAS RUMAH KACA PADA SEKTOR KAWASAN HUTAN LINDUNG (STUDI KASUS : PERUBAHAN FUNGSI KAWASAN HUTAN PADA PETA INDIKATIF PENUNDAAN PEMBERIAN IZIN BARU)	
<b>Nugroho Purwono, Yatin Suwarno .....</b>	<b>385</b>
PEMANFAATAN DATA GEOSPASIAL UNTUK KEPERLUAN KELAUTAN DAN PERIKANAN	
<b>Muhammad Ramdhan .....</b>	<b>397</b>

KAJIAN METODE TEKNIS UNTUK PERCEPATAN PENETAPAN DAN PENEKASAN BATAS ANTAR  
KECAMATAN DAN DESA/KELURAHAN

**Bambang Riadi dan Fahrul Hidayat ..... 403**

ESTIMASI LAHAN SAWAH BUKAAN BARU DI PULAU JAWA

**Anindita Diah Kusumawardhani, Agung Syetiawan, Yusniar Rah Ayu Ristiantri ..... 413**

INFORMASI GEOSPASIAL UNTUK PERENCANAAN TATAGUNA LAHAN DALAM RANGKA PEMBANGUNAN  
PERTANIAN BERKELANJUTAN: *LESSON LEARNED* DARI PENELITIAN EVALUASI LAHAN & PERENCANAAN  
TATAGUNA LAHAN DI INSTITUT PERTANIAN BOGOR

**Widiatmaka ..... 421**

# INTEGRASI INFORMASI GEOGRAFIS DAN INFORMASI SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN NASIONAL

## *Integration of Geographic Information and Land Resources Information Supporting Food Sovereignty*

Widiatmaka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Tanah & Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB  
E-mail: widi.widiatmaka@yahoo.com

### ABSTRAK

Konsep kedaulatan pangan (*food sovereignty*) didefinisikan oleh International Planning Committee (2006) dan secara eksplisit dicantumkan dalam UU No. 41 Tahun 2009 tentang Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Konsep ini mencakup 4 (empat) pilar kedaulatan pangan: hak terhadap pangan, akses terhadap sumberdaya produktif, pengarusutamaan produksi yang ramah lingkungan (*agro-ecological production*), dan perdagangan dan pasar lokal. Indonesia dewasa ini menghadapi masalah serius dalam penyediaan pangan dan oleh karenanya dalam kedaulatan pangan, antara lain karena jumlah penduduk yang besar, produksi dan produktivitas berbagai komoditas pangan yang masih rendah, dan keterbatasan informasi dan basis data sumberdaya alam –termasuk sumberdaya lahan- produktif yang masih lemah. Penyediaan data dan informasi sumberdaya lahan perlu dikembangkan agar pengelolaan sumberdaya lahan dapat dilakukan secara spesifik lokasi. Survei dan evaluasi sumberdaya lahan dapat dilakukan secara terintegrasi dengan menggunakan berbagai *tools* informasi geografis. Makalah ini menyajikan beberapa contoh kemungkinan penggunaan terintegrasi informasi sumberdaya lahan dan informasi geografis dalam rangka penatagunaan lahan untuk mencapai kedaulatan pangan.

**Kata kunci:** Evaluasi lahan, sistem informasi geografi, perencanaan penggunaan lahan

### ABSTRACT

*The concept of food sovereignty is defined by the International Planning Committee, (2006) and explicitly stated in Indonesian Law No. 41 of 2009 on Sustainable Agricultural Land. This concept includes four (4) pillars of food sovereignty: the right to food, access to productive resources, mainstreaming of agro-ecological production, and trade and the local market. Indonesia today face to serious problems in food supply and therefore the food sovereignty, partly because of the large population, production and productivity of various food commodities which are still low, and the limitations of information and databases of natural resources, including the resources of productive land. Data and information need to be developed so that land resources management can be done by taking into account local specific conditions. Land resources survey and evaluation can be performed using a variety of tools, integrated with geographic information. This paper presents some examples of the possible use of integrated land resource information and geographical information in the context of land use management to achieve food sovereignty.*

**Keywords:** Land evaluation, geographic information system, land use planning

### PENDAHULUAN

Kedaulatan Pangan adalah “hak negara dan bangsa yang secara mandiri dapat menentukan kebijakan pangannya, yang menjamin hak atas pangan bagi rakyatnya, serta memberikan hak bagi masyarakatnya untuk menentukan sistem pertanian pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal” (UU No. 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, Pasal 1 Butir 11). Definisi ini kemudian sering diperbandingkan, bahkan dikonfrontasikan dengan Ketahanan Pangan, yaitu “kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau” (UU No. 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, Pasal 1 Butir 10).

Memperhatikan kata-kata kunci dalam definisi tersebut, terlihat bahwa dalam konsep ketahanan pangan, titik beratnya adalah pada *terpenuhinya pangan yang mencukupi untuk semua*. Kecukupan ini dapat dipenuhi, baik dari produksi dalam negeri maupun dari impor. Hal ini berbeda dari konsep kedaulatan pangan, yang lebih menitik beratkan pada kemampuan produksi. Tentu saja perdebatan dan diskusi panjang dapat dilakukan untuk itu (Syahyuti, 2011), namun tujuan dari makalah ini bukanlah untuk membahas dan memperbandingkan kedua konsep, melainkan untuk membahas perwujudan kedaulatan pangan dari sisi sumberdaya lahan dan informasi geografis. Untuk itu, 3 (tiga) hal utama perlu ditekankan terlebih dahulu dari konsep kedaulatan pangan. Empat pilar utama kedaulatan pangan menurut *International Planning Committee* adalah: (i) hak terhadap pangan; (ii) akses terhadap sumber-sumberdaya produktif, (iii) pengarusutamaan produksi yang ramah lingkungan (*agro-ecological production*), dan (iv) perdagangan dan pasar

lokal (IPC, 2006). Pada dasarnya terhadap keempat elemen tersebut, sumberdaya lahan dan informasi geografis dapat berperan cukup penting dalam rangka perwujudannya. Meskipun demikian, tinjauan akan dibatasi pada pengarus utamaan produksi yang ramah lingkungan.

Indonesia merupakan negara dengan sumberdaya alam yang melimpah. Diversitas iklim, kondisi geografis, *altitude* dan ekosistemnya, seharusnya dapat kita gunakan dengan baik. Diversitas tersebut menguntungkan, karena pemanfaatan sumberdaya alam dapat beragam, disesuaikan dengan kondisi dan kekuatan masing-masing *ecoregion*. Sumberdaya alam dapat menjadi modal dasar yang kuat bagi pembangunan pertanian, dalam rangka pemenuhan kedaulatan pangan. Meskipun demikian, ada banyak tantangan yang dihadapi. Paper ini tidak berpretensi untuk membahas semua hal tentang kedaulatan pangan, namun dibatasi pada sebagian kecil aspek sumberdaya lahan dan informasi geografis.

## METODE

Tulisan ini tidak dimaksudkan untuk menyajikan sebuah *research paper* secara spesifik. Penyajian esai dilakukan berbasis publikasi pada berbagai jurnal dan prosiding dengan menyebutkan sumber publikasi terutama yang dilakukan penulis, disamping itu didukung pula pustaka yang relevan. Penyajian detil akan lebih banyak dilakukan pada pemaparan dalam seminar nasional ini, sedangkan bagian tertulis ini hanya menyajikan garis besar.

## HASIL PEMBAHASAN

### Persoalan Pangan di Indonesia

**Ketergantungan Pada Impor.** Pembahasan tentang kedaulatan pangan, tentu harus dimulai dengan pemahaman tentang persoalan pangan yang dihadapi negara kita. Seberapa serius persoalan itu? Dapatkah kita menyelesaikan? Jika dapat, apa yang harus dilakukan?

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian. Berdasarkan sensus penduduk 2010 (BPS, 2015), penduduk Indonesia berjumlah 237 juta jiwa lebih, merupakan negara dengan jumlah penduduk keempat terbesar di dunia. Data statistik terakhir (BPS, 2014) menunjukkan bahwa 15% penduduk (atau 30% dari total angkatan kerja), atau sebanyak 38,07 juta orang bekerja di sektor pertanian (Widiatmaka, 2014h). Dengan penduduk sebanyak itu yang bekerja di sektor pertanian, cukupkah produk pertanian kita dalam pemenuhan kebutuhan pangan negeri bagi keseluruhan penduduk dalam rangka kedaulatan pangan? Kenyataannya, saat ini jawabannya adalah tidak, atau paling tidak, belum. Sebagian besar konsumsi kita, bahkan dari bahan pertanian paling hulu, masih harus mengimpor. Lihatlah angka impor pangan kita. Nilai impor bahan makanan Indonesia tahun 2013 paling tidak adalah sebesar 14,9 Milyar USD, melonjak hampir 4 kali lipat dibandingkan dengan nilai impor 1 dekade yang lalu yang tercatat 3,34 milyar USD (Sensus Pertanian, 2013). Banyak tantangan yang dihadapi (Widiatmaka, 2014h), beberapa diantaranya dapat diuraikan di bawah ini. Selain tantangan, tentu menjadi tugas kita untuk mengupayakan pemenuhan kedaulatan pangan. Aspek integrasi informasi sumberdaya lahan dan informasi geografis yang menjadi fokus bahasan makalah ini diharapkan akan dapat memberikan kontribusi untuk semakin mencapai kedaulatan pangan.

**Ketergantungan pada Produksi Pulau Jawa.** Salah satu persoalan mendasar dalam pangan kita adalah ketergantungan yang sangat tinggi terhadap produksi di Pulau Jawa. Hal ini berlaku, baik untuk pangan pokok kita, beras, maupun untuk pangan lain seperti kedelai dan jagung. Data statistik terakhir (BPS, 2015) menunjukkan bahwa tahun 2014 produksi padi Indonesia adalah sebesar 70,8 juta ton. Dari angka ini, 53% produksi berasal dari Pulau Jawa. Nilai produksi padi Pulau Jawa ini dihasilkan dari 46% dari luas tanam nasional, yang seluas 13 juta ha. Padahal, Pulau Jawa merupakan pulau yang luasnya hanya 7% dari luas daratan Indonesia. Dengan bahasa ringkas dapat dinyatakan, separuh dari kebutuhan beras kita saat ini dipasok dari lahan sawah di Pulau Jawa, sebuah pulau dengan luas kurang dari sepersepuluh luas lahan Indonesia. Dengan sebagian besar penduduk terkonsentrasi di Pulau Jawa dan dengan pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi -yang berimplikasi semakin meningkatnya kebutuhan penggunaan lahan non pertanian- dapat dibayangkan betapa rentannya kedaulatan pangan kita (Widiatmaka, 2014h). Hal ini tidak hanya berlaku untuk padi. Data tahun 2014 (BPS, 2014) juga menunjukkan bahwa 65% dari produksi dalam negeri kedelai yang sebesar 953.956 ton di produksi di Pulau Jawa. Total produksi dalam negeri kedelai



tersebut, pada tahun 2013 ini hanya mampu memenuhi kurang dari 30% kebutuhan konsumsi kedelai dalam negeri. Padahal, jika melihat luas lahan sawah tahun 2013 yang seluas 8,1 juta ha, jika sawah ini ditanam kedelai 1 kali saja setahun, dengan produksi rata-rata 0.8 ton/ha saja, semestinya secara teoretis dapat dihasilkan lebih dari 6 juta ton kedelai. Kenyataannya, produksi kedelai tahun 2014 yang hanya kurang dari 1 juta ton tersebut, tentu saja sangat kecil dibandingkan dengan potensi lahannya. Komoditas jagung? Sama saja, dari produksi jagung dalam negeri yang sebanyak 19 juta ton, 53% berasal dari pertanaman jagung di Pulau Jawa (BPS, 2014, diolah). Demikian pula kacang hijau, dari total produksi kacang hijau nasional, sekitar 70% diproduksi oleh lahan di Pulau Jawa (BPS, 2014, diolah).

Apa arti angka-angka ini? Strategi pertama tentu adalah, pencarian lahan produktif di luar Pulau Jawa perlu dilakukan. Di lain sisi, yang dapat dijadikan strategi kedua, pengaturan penggunaan lahan yang terbatas di Pulau Jawa perlu dilakukan. Artinya, perencanaan tataguna lahan yang dapat mengalokasikan lahan secara tepat menjadi sangat penting. Penggunaan lahan untuk komoditas yang tidak sesuai menjadi pemborosan sumberdaya. Perencanaan tataguna lahan yang tepat menjadi semakin penting, karena lahan semakin terbatas, manusia yang memerlukan semakin banyak, sector yang memerlukan semakin beragam, tidak hanya pangan atau pertanian.

**Tingginya Konversi Lahan di Pulau Jawa, Sentra Produksi Pangan Eksisting.** Beberapa penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan bayangan kepada kita seberapa cepat konversi lahan di Pulau Jawa. Konversi lahan sawah terutama di Jawa tidak terkendali, sehingga mengancam stabilitas ketahanan pangan nasional (Ritung, 2007; Widiatmaka, 2014h). Dalam periode 1981-1999 konversi lahan sawah nasional mencapai 1,628 juta ha, sekitar 61,6% terjadi di Jawa. Sebagian besar lahan sawah yang terkonversi tersebut pada mulanya beririgasi teknis atau setengah teknis dengan produktivitas tinggi. Bahkan jika dilihat pada periode 1999-2002 menunjukkan peningkatan konversi lahan sawah rata-rata sekitar 187.720 ha/tahun. Penelitian oleh Widiatmaka *et al.* (2013c, 2014a), di sentra produksi Karawang, misalnya menunjukkan bahwa telah terjadi pengurangan lahan sawah di sentra produksi padi Karawang, dari 120.865 ha pada tahun 2000, menjadi 95.926 ha pada tahun 2011. Nilai ini telah mengakibatkan berkurangnya kemampuan wilayah untuk memasok beras keluar wilayahnya. Pengurangan ini mencapai 10% dalam kurun decade terakhir. Jika semua sentra produksi mengalami hal yang sama, dapat kita bayangkan berkurangnya pasokan pangan pokok kita secara menerus dalam beberapa tahun kedepan, yang tentu saja berimplikasi terhadap kedaulatan pangan kita.

**Perlunya Perhatian Lebih Kepada Petani.** Petani merupakan pelaku utama produksi pertanian. Para petani menanam padi, kedelai, jagung dan lain-lain. Pemerintah dan lembaga berwenang menghitung produksi mereka, menyajikan dalam angka-angka statistik. Pemerintah melakukan pembinaan, namun pertanyaannya, cukupkah pembinaan yang telah dilakukan sejauh ini? Melihat fakta-fakta *performance* produksi pertanian kita, sepertinya perhatian perlu diberikan lebih besar.

Salah satu contoh perhatian yang perlu diberikan lebih besar itu adalah masalah kesejahteraan petani. Dewasa ini, salah satu persoalan mendasar pertanian kita adalah masalah kepemilikan lahan yang rendah. Berdasarkan penelitian Susilowati *et al.* (2008), kepemilikan lahan sawah di Pulau Jawa hanya seluas 0.3 ha. Dengan lahan sekecil itu, tidak mungkin petani dapat memenuhi kebutuhan hidupnya, apalagi sejahtera. Untuk itu, jika upaya seperti konsolidasi lahan belum dapat dilakukan –karena memang secara teknis tidak mudah-, maka perhatian lebih besar berupa insentif produksi perlu diberikan. Berdasarkan penelitian Widiatmaka *et al.* (2014a; 2015/2016 *to be published*), beberapa faktor yang menentukan keberlanjutan usahatani padi di sentra produksi padi Karawang antara lain adalah tekanan dari penggunaan lahan untuk industri dan pemukiman, lemahnya penegakan hukum, dan stabilitas harga beras yang berimplikasi pada pendapatan dari usahatani. Faktor-faktor itulah yang perlu mendapat prioritas. Jika tidak, keberlanjutan penggunaan lahan pertanian terancam. Dalam hal pendapatan petani misalnya, pertanyaan yang mengemuka adalah, bagaimana petani mampu bertahan dalam kemiskinan dan kehidupan rural pedesaan, di tengah tekanan aktivitas pembangunan perkotaan? Salahkah ia, jika tergoda untuk menjual lahannya, sekedar digunakan untuk modal usaha yang lebih menjanjikan? Sesungguhnya tantangan pertanian kita adalah bagaimana pemerintah mampu melahirkan kebijakan yang merangsang petani untuk meneruskan usahatannya.

Contoh lain adalah dalam kasus produksi kedelai. Mengapa dewasa ini kita kekurangan kedelai? Padahal lahan sawah yang dapat ditanami kedelai cukup luas? Hasil penelitian Widiatmaka *et al.* (2014e,f) menggunakan perhitungan dengan model sistem dinamik dan alokasi spasial kesesuaian lahan menunjukkan bahwa jika pemerintah mau sedikit saja menambah insentif produksi pada lahan sawah untuk penanaman kedelai, sebenarnya produksi dapat ditingkatkan. Jika pemerintah dapat memberikan pembebasan bea masuk impor kedelai (Peraturan Menteri Keuangan Nomor 133/PMK.011/2013), mengapa kita tidak bisa menambah pemberian insentif usahatani kepada petani? Jika itu dilakukan, kegairahan petani untuk menanam kedelai kemungkinan dapat ditingkatkan. Semestinya, persoalan kelangkaan kedelai dalam negeri yang selalu saja berulang setiap tahun perlu diselesaikan akar permasalahannya. Kedaulatan pangan di bidang kedelai yang saat ini belum terwujud dapat diupayakan, dengan memberikan gairah kepada petani. Tentu saja masalahnya tidak sesederhana itu, namun kebijakan yang lebih berfihak kepada petani perlu dikedepankan.

**Perlunya Penataan Ruang yang Lebih Baik.** Beberapa contoh dapat diberikan tentang perlunya penataan ruang kedepan yang lebih baik, baik dalam rangka mempertahankan dan bahkan meningkatkan produksi, maupun dalam rangka konservasi sumberdaya lahan. Sumberdaya lahan yang semakin terbatas menghendaki pengaturan yang lebih baik. Fakta hasil penelitian di beberapa wilayah agraris di Pulau Lombok (Widiatmaka, 2013h,i) dan di Pulau Jawa (Widiatmaka *et al.*, *to be published*) menunjukkan bahwa dewasa ini lahan-lahan yang tidak sesuai untuk suatu penggunaan, atau tidak memiliki daya dukung yang cukup untuk suatu penggunaan lahan, telah secara aktual digunakan, melalui fenomena "lapar lahan". Contohnya adalah lahan-lahan miring yang digunakan untuk budidaya, lahan dengan ketebalan solum tanah yang tipis yang digunakan untuk budidaya intensif dan fenomena lain. Selain itu, bahkan dalam rencana tata ruang resmi, baik RTRWP maupun RTRWK, analisis konfrontasi antara kemampuan lahan, pengaturan pola ruang dan penggunaan lahan, menunjukkan bahwa banyak lahan dialokasikan untuk penggunaan yang melebihi daya dukung kemampuannya. Hal ini tentu tidak dapat dibiarkan, oleh karena lahan memiliki kemampuan terbatas. Lahan yang digunakan secara berlebihan terancam mengalami degradasi. Jika sudah demikian, sumberdaya lahan yang sudah sedikit, terancam semakin berkurang. Selain itu, degradasi lahan dapat mencapai tingkat tidak dapat balik (*irreversible*) dan memerlukan biaya yang mahal untuk merehabilitasinya. Dari fakta ini, kelihatannya revisi Renca Tata Ruang di beberapa daerah perlu dilakukan.

Contoh lain yang perlu mendapat perhatian adalah kebijakan pemerintah dalam alokasi pembangunan, yang meskipun tidak diimplementasikan dalam dokumen resmi rencana tataruang, namun beberapa kebijakan dinilai tidak berfihak kepada pencapaian kedaulatan pangan. Kebijakan yang dimaksudkan antara lain adalah kebijakan pembangunan dalam bentuk Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) (Kemenko Perekonomian, 2011). Dalam masterplan ini, Indonesia dibagi dalam 6 (enam) koridor pembangunan. Hal yang paling merisaukan dalam konteks kedaulatan pangan adalah, alokasi untuk koridor Jawa sebagai "Pusat Industri dan Jasa Nasional". Dengan mengingat ketergantungan pangan kita dalam jangka pendek dan menengah ini kepada Pulau Jawa, kelihatannya kebijakan ini perlu ditata ulang.

### **Integrasi Informasi Geografis dan Informasi Sumberdaya Lahan**

Uraian sebelumnya hanya menyajikan sedikit saja dari persoalan pangan di Indonesia. Masih sangat banyak persoalan lain yang tidak dapat disajikan karena keterbatasan tempat. Salah satu hal yang dapat dikemukakan adalah perlunya pemahaman mendalam tentang sumberdaya lahan, matriks dasar bagi penyediaan pangan.

Sumberdaya lahan memiliki sifat-sifat fisik, kimia dan biologi yang dapat berbeda-beda dari satu tempat ke tempat lain. Dengan variabilitas yang sangat beragam tersebut, tentu saja kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman –termasuk tanaman pangan- dapat sangat berbeda-beda (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2007; Widiatmaka, 2013b). Karena itu, berbicara mengenai kemandirian pangan, tidak dapat dilepaskan dari potensi sumberdaya lahan bagi pertumbuhan tanaman maupun hewan, yang juga menyediakan kedaulatan pangan hewani. Dalam konteks ini, perlu ditekankan pentingnya survai dan inventarisasi sumberdaya lahan untuk mendukung pertanian kita. Sayangnya, survai sumberdaya lahan ini masih terbatas. Berbeda misalnya dengan Peta Rupabumi Indonesia yang tersedia pada berbagai skala secara sistematis, data sumberdaya lahan bersifat sporadis, inventarisasinya sangat tergantung pada

kebutuhan. Untuk itu, data yang ada perlu dimanfaatkan sebaik-baiknya, karena pengadaan yang sistematis memang memerlukan biaya yang mahal.

Data dan Peta Tanah dan Sumberdaya Lahan itu kemudian pada giliran berikutnya perlu dianalisis menjadi sebuah data dan informasi kesesuaian lahan, melalui analisis evaluasi lahan. Pada dasarnya, evaluasi lahan merupakan proses penilaian sumberdaya lahan untuk tujuan tertentu dengan menggunakan cara atau metoda yang telah teruji (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2007). Pada umumnya, penilaian dilakukan untuk tujuan penggunaan tertentu (FAO, 1976), atau dapat pula untuk tujuan penggunaan secara lebih umum (Klingebiel & Montgomery, 1961). Penilaian itu kemudian dapat digunakan untuk memprediksi potensinya untuk penggunaan tertentu dalam perencanaan tataguna lahan yang kemudian mengikutinya. Pemilihan lahan dengan potensi yang tinggi untuk suatu penggunaan penting agar lahan dapat digunakan dengan berdaya hasil yang tinggi (Bell, 2013).

Dewasa ini metoda evaluasi lahan telah berkembang dengan pesat. Jika pada awalnya evaluasi lahan lebih ditekankan pada aspek kualitas dan karakteristik lahan (Wang, 1994; Kaloujiro, 2002; Perveen *et al.*, 2007), maka pada perkembangan berikutnya, evaluasi lahan telah secara riil dapat digunakan untuk menjadi sebuah alat pengambilan keputusan. Melalui analisis multi-kriteria digabungkan dengan decision support system, maka pengambilan keputusan untuk penggunaan lahan dapat mengintegrasikan aspek-aspek fisik, sosial dan ekonomi sekaligus (Bandyopadhyay *et al.*, 2009; Cardin-Pedrosa & Alvarez-López, 2012; Akinci *et al.*, 2013, Abushnaf *et al.*, 2013). Penggabungannya dengan *tools* lain seperti system dinamik, multi-objective land allocation, dan metoda lain diharapkan akan lebih berdaya guna bagi penatagunaan lahan. Tujuan akhir dari evaluasi lahan pada dasarnya adalah penatagunaan lahan dan penataan ruang. Semuanya dimaksudkan agar dapat mengatur dan mengalokasikan lahan yang semakin terbatas, antara lain untuk mendukung kedaulatan pangan dan tujuan sektor lain seperti permukiman, industri yang tentu saja juga memerlukan sumberdaya lahan.

Semuanya itu, perlu didukung oleh sistem informasi geografis, yang dewasa ini juga sudah semakin maju. Informasi geografis memberikan informasi tentang dimensi spasial dari data lahan yang diakuisisi. Ia juga menampilkan dalam bentuk gambar, peta dan informasi spasial lain sehingga informasi sumberdaya lahan dapat diletakkan dalam konteks keruangan (Aronoff, 1989). Perannya menjadi penting dalam pengalokasian sumberdaya lahan untuk berbagai penggunaan. Informasi sumberdaya lahan saja, sedalam apapun informasinya, ia tidak cukup dapat digunakan jika konteks spasialnya tidak diketahui. Namun sebaliknya, secanggih apapun informasi geografis, ia juga tidak berarti jika tidak didukung dengan pengetahuan mendalam tentang obyeknya. Dalam hubungan ini, jika diibaratkan, informasi geospasial adalah wadah, sedangkan informasi sumberdaya lahan adalah isinya. Akhir-akhir ini, sering kita temukan sebuah peta atau tampilan yang bagus, namun isinya tidak benar. Ini sungguh berbahaya, bahkan menjadi lebih berbahaya dibanding peta yang tampilannya kurang menarik. Peta yang tampilannya buruk, mungkin tidak dibaca orang, sebaliknya, peta yang tampilannya baik, kemungkinan besar akan digunakan. Jika isinya salah, tentu akan menjadi lebih berbahaya. Dalam kesempatan seminar di hadapan *stakeholder* geografi ini, kami ingin mengingatkan kembali pentingnya hal ini. Berbicara tentang kedaulatan dan ketahanan pangan, tidak dapat hanya sekedar menampilkan di atas peta, namun perlu didukung oleh pengetahuan yang mendalam tentang pertanian dan sumberdaya lahan.

Informasi geografis, jika diintegrasikan dengan baik dengan informasi dasar yang menjadi isinya, dapat menjadi sebuah alat yang memiliki kekuatan besar bagi perencanaan pembangunan. Sebagaimana telah berkembang kemudian, informasi geografis tidak lagi sekedar menjadi tampilan informasi, namun juga menjadi alat analisis. Disini penekanan analisis sumberdaya lahan berbasis informasi geografis yang handal dapat dikedepankan. Beberapa contoh dapat disajikan menyangkut penggunaan integrasi informasi sumberdaya lahan dan informasi geografis. Contoh yang disajikan tentu terbatas.

Ketersediaan lahan semakin terbatas. Berdasarkan sebuah penelitian di sebuah wilayah agraris (Widiatmaka *et al.*, \_\_\_ *to be published*) dengan analisis kesesuaian lahan, diketahui bahwa lahan yang sesuai untuk pertanian cukup luas. Hasil survei sumberdaya lahan menunjukkan bahwa wilayah tersebut sangat subur, dengan sifat fisik, kimia maupun biologi tanah yang baik. Dari sisi kesesuaian, lebih dari 80% wilayah adalah sesuai untuk pertanian. Namun, analisis kesesuaian lahan yang dikombinasikan dengan analisis ketersediaan lahan berbasis informasi geografis menunjukkan bahwa lahan yang masih tersedia untuk penggunaan pertanian dapat tinggal kurang dari 10% luas wilayah. Analisis ini menunjukkan bahwa analisis

kesesuaian lahan –yang memerlukan pengetahuan mendalam tentang sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan lahan- dapat dipadukan dengan sistem informasi geografis untuk mendapatkan informasi ketersediaan lahan.

Integrasi informasi sumberdaya lahan dan informasi geografis juga sangat berguna untuk perencanaan penggunaan lahan untuk pertanian dalam arti luas. Hal ini antara lain tergambar dalam penentuan wilayah prioritas untuk penanaman kedelai (Widiatmaka *et al.*, 2014e,f; Widiatmaka *et al.*, 2013e). Permodelan system dinamik memungkinkan untuk memprediksi kebutuhan konsumsi –dan implikasinya bagi kebutuhan lahan-, evaluasi kesesuaian lahan dapat mendeteksi lahan-lahan yang sesuai secara kesuburan, baik fisik maupun kimia tanahnya. Integrasinya kemudian remote sensing dapat mengidentifikasi lahan yang penutupannya masih memungkinkan untuk digunakan. Akhirnya, sistem informasi geografis dapat digunakan untuk integrase pengetahuan tersebut untuk perencanaan penggunaan lahan yang berkelanjutan.

Tidak hanya dalam bidang pertanian tanaman pangan, dalam bidang pertanian secara umum, integrasi informasi geografis dan informasi sumberdaya lahan dapat digunakan sebagai alat perencanaan yang handal. Perencanaan tataguna lahan untuk tambak udang dapat dilakukan melalui survai sumberdaya lahan dan perairan. Analisis kesesuaian lahan untuk udang dilakukan dan evaluasi multikriteria. Remote sensing dan sistem informasi geografi kemudian dapat digunakan untuk menyusun perencanaan alokasi lahan tambak udang (Widiatmaka *et al.*, 2014c).

Beberapa publikasi lain tentang integrasi informasi geografis dan informasi sumberdaya lahan dalam konteks kedaulatan pangan dapat diakses. Meskipun kita membutuhkan banyak lahan untuk pangan, namun penggunaannya tentu perlu mempertimbangkan kelestariannya agar lahan dapat selalu produktif. Untuk itu, perhitungan spasial erosi (Widiatmaka & Ginting-Soeka, 2012) yang dilakukan dengan mengintegrasikan pengetahuan erosi tanah dengan sistem informasi geografi, dapat digunakan untuk menentukan tindakan konservasi yang dapat digambarkan secara spasial pada lahan pertanian tanaman pangan untuk menjamin kelestarian sumberdaya lahan.

Pembangunan infrastruktur, antara lain dapat berakibat pada perubahan penggunaan lahan yang semakin intensif, yang berimplikasi pada kedaulatan pangan. Dalam penelitian Widiatmaka *et al.*, (2013d), analisis pengaruh infrastruktur terhadap berkurangnya lahan sawah dapat dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa sampai jarak tertentu dari jalan yang dibangun, terjadi konversi lahan sawah yang dipercepat yang kemudian berpengaruh terhadap penurunan produksi regional.

Integrasi sistem informasi geografis dengan informasi sumberdaya lahan dapat digunakan untuk melakukan analisis berbagai aspek ekologis, ekonomis dan sosial yang perlu dianalisis secara simultan sebagaimana konsep pembangunan berkelanjutan. Untuk ini, beberapa contoh dapat diberikan melalui analisis multi-kriteria spasial (Widiatmaka *et al.*, 2014d). Analisis kesesuaian lahan sering dilakukan melalui analisis aspek ekologis dan aspek ekonomis. Hal ini antara lain dapat dilakukan melalui integrasi SIG dengan evaluasi lahan fisik dan ekonomi, baik untuk perkebunan (Widiatmaka *et al.*, 2013f, 2014a, Anwar *et al.*, 2014), tanaman tanaman pangan maupun hortikultura (Widiatmaka *et al.*, 2012, 2013d, 2014f). Integrasi informasi geografis dan informasi sumberdaya lahan juga dapat digunakan untuk analisis dan perencanaan tataguna lahan di kawasan terpencil seperti di kawasan perbatasan negara dan pulau kecil (Widiatmaka *et al.*, 2013d, 2014g).

Integrasi informasi geografis dengan informasi sumberdaya lahan dalam konteks ketersediaan pangan ini juga dapat ditarik lebih meluas pada ketersediaan pangan pertanian dalam arti lebih luas, seperti perikanan, peternakan dan lain-lain. Contoh untuk ini adalah penggunaan informasi geografis dengan informasi sumberdaya perikanan dan ilmu kelautan (Widiatmaka *et al.*, 2014d; Ambarwulan *et al.*, 2005; Cahyaningrum *et al.*, 2014), perencanaan penggunaan lahan untuk peternakan (Rachmawati *et al.*, 2014, Suhaema *et al.*, 2014) dan lain-lain. Contoh lebih konkret disajikan pada makalah lain dalam prosiding ini, yaitu analisis kesesuaian untuk kolam dalam rangka mendukung ketersediaan pangan ikani (Widiatmaka *et al.*, 2015). Secara lebih detil, contoh-contoh analisis dapat ditemukan melalui publikasi pada jurnal maupun prosiding terkait. Selain itu, akses juga dapat dilakukan melalui <http://repository.ipb.ac.id/> atau melalui <http://bioenvi.academia.edu/widiatmakawidiatmaka>, atau melalui URL <http://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=7409678425>.

## KESIMPULAN

Sampai saat ini, kedaulatan pangan Indonesia masih rawan. Padahal, Indonesia memiliki sumberdaya alam yang melimpah yang dapat dijadikan sebagai modal dasar bagi pemenuhan kebutuhan pangan penduduknya. Beberapa masalah menjadi tantangan untuk dipecahkan, antara lain karena tingginya jumlah penduduk dan penyebaran yang tidak merata. Pengetahuan mendalam tentang sumberdaya lahan, ditunjang dengan informasi geografis secara diharapkan dapat berperan dalam mengusahakan kedaulatan pangan Indonesia. Tantangan kedepan perlu dijawab, antara lain melalui inventarisasi sumberdaya lahan agar pengetahuan variabilitas lahan dapat diintegrasikan dalam perencanaan penggunaan lahan. Informasi geografis memungkinkan mendukung agar perencanaan lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abushnafa, F.F., Spenceb, K.J., Rotherham, I.D. (2013). Developing a Land Evaluation Model for the Benghazi Region in Northeast Libya using a Geographic Information System and Multi-criteria Analysis. *APCBEE Procedia*, 5, 69-75.
- Akinci, H., Ozalp, A.Y., and Turgut, B. (2013). Agricultural Land use suitability analysis using GIS and AHP technique. *Computers and Electronics in Agriculture*, 97, 71-82.
- Anwar, R., Sitorus, S.R.P., Widiatmaka, Fauzi, A.M., Machfud. (2014). Achievement of Indonesian Sustainable Palm Oil Standards of Palm Oil Plantation Management in East Borneo Indonesia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 4 (9), 2014.
- Aronoff, S. (1989), GIS a Management Perspective. WDL Publications, Ottawa, Canada.
- Bandyopadhyay, S., Jaiswal, R.K., Hegde, V.S., Jayaraman, V. (2009). Assessment of Land Suitability Potentials for Agriculture Using a Remote Sensing and GIS Based Approach. *International Journal of Remote Sensing*, 30 (4), 879-895.
- Bell, L.W. (2013). Economics and system applications for perennial grain crops in dryland farming systems in Australia. *FAO Expert Workshop on Perennial Crops for Food Security*, Rome, 28-30 August 2013.
- BPS (Badan Pusat Statistik). (2013). Sensus Pertanian 2013.
- BPS (Badan Pusat Statistik). (2014). Penduduk Indonesia Menurut Provinsi 2010. Cited in <http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1267>.
- Cahyaningrum, W., Widiatmaka, Soewardi, K. (2014). Arahan Spasial Pengembangan Minapadi Berbasis Kesesuaian Lahan Dan Analisis A'wot Di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. *Globe*, 16(1), 73-84.
- Cardin-Pedrosa, M., Alvarez-López, C.J. (2012). Model for Decision-making in Agricultural Production Planning. *Computers and Electronics in Agriculture*, 82, 87-95.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (1976). A framework of land evaluation. *FAO Soil Bulletin* No. 6, Rome.
- Hardjowigeno, S., Widiatmaka (2011). Evaluasi Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan. Gadjahmada University Press.
- IPC (International Planning Committee). (2006). International Planning Committee for Food Sovereignty. IPC Focal Points. Cited in <http://www.foodsovereignty.org/new/focalpoints/php>. [17 September 2014]
- Kalogirou, S. (2002). Expert systems and GIS: An Application of Land Suitability Evaluation. *Computers, Environment and Urban Systems*, 26, 89-112.
- Kemenko Perekonomian (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian). 2011. Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia.
- Klingebiel, A.A., P.H. Montgomery. 1961. "Land capability classification". *Agriculture Handbook*, 210. Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture. Washington, DC. pp. 1-3.
- Perveen, M.F., Nagasawa, R., Uddin, M.I., Delowar, H.K.M. (2007). Crop-land suitability analysis using a multicriteria evaluation & GIS approach. *5<sup>th</sup> International Symposium on Digital Earth (ISDE5)*, June 5-9, University of California, Berkeley, USA.
- Ritung, S., Hidayat, A. (2007). Prospek perluasan lahan untuk padi sawah dan padi gogo di Indonesia. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 1(4), 25-38.



- Rachmawati, N., Munibah, K., Widiatmaka. (2014). Evaluasi Multi-Kriteria Untuk Kesesuaian Lahan Budidaya Lebah Madu Di Kabupaten Cianjur. *Globe*, 16 (1), 85-96.
- Susilowati, S.H., Sumaryanto, A.R., Nurmanaf, S., Friyatno, R.N., Suhaeti, H., Tarigan, C., Muslim, N.K., Agustin. (2008). *Arah Perubahan Penguasaan Lahan dan Tenaga Kerja Pertanian*. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Syahyuti. (2011). Paradigma Kedaulatan Pangan dan Keterlibatan Swasta: Ancaman terhadap Pendekatan Ketahanan Pangan (?). *Analisis Kebijakan Pertanian*, 9(1), 1-18.
- Wang, F. (1994). The use of Artificial Neural Networks in a Geographical Information System for Agricultural Land Suitability Assessment. *Environment and Planning*, 26, 265-284.
- Widiatmaka, Ginting-Soeka, B.D. (2012). Distribusi Spasial Besaran Erosi Untuk Perencanaan Penggunaan Lahan Lestari: Studi Kasus Unit Pemukiman Transmigrasi (UPT) Rantau Pandan SP-1, Provinsi Jambi. *Globe*, 14 (1), 60-69.
- Widiatmaka. (2013a). Makalah Pemaparan Hasil Survei Kesesuaian dan Kemampuan Lahan Multisektor. Pusat Pemetaan Integrasi Tematik, BIG - Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Nusa Tenggara Barat.
- Widiatmaka. (2013b). Analisis Sumberdaya Lahan dan Wilayah. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, IPB. Bogor.
- Widiatmaka, W. Ambarwulan, dan K. Munibah. (2013c). 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. *Proceeding 34<sup>th</sup> Asian Conference on Remote Sensing 2013 Bali*. 20-24 Oktober 2013: (SC04) 834-840.
- Widiatmaka, W. Ambarwulan, K. Munibah, I. Firmansyah, P.B.K. Santoso. 2013d. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaian Lahan Untuk Sawah di Sepanjang Jalur Jalan Tol Jakarta-Cikampek dan Jalan Nasional Pantura, Kabupaten Karawang. *Prosiding Seminar Nasional dan Forum Ilmiah Tahunan Ikatan Surveyor Indonesia*. Yogyakarta, 30 Oktober 2013.
- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Munajati, S.L., Munibah, K., Murtilaksono, K., Tambunan, R.P., Nugroho, Y.A., Santoso, P.B.K., Suprajaka, Nurwadjadi. (2013e). Perencanaan Spasial Peningkatan Produksi Kedelai Berbasis Kesesuaian Lahan di Kab. Lombok Timur, Prov. Nusa Tenggara Barat. *Globe*, 15 (2), 161-169.
- Widiatmaka, Zulfikar, Anwar, S., Ambarwulan, W. (2013f). Perencanaan Spasial Pemanfaatan Lahan Untuk Komoditas Perkebunan Rakyat di Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Nangroe Aceh Darussalam. *Geomatika*, 19 (1), 40-49.
- Widiatmaka, Munibah, K., Firmansyah, I. (2014a). Pencapaian 2 Tahun Penelitian "Perencanaan Tataguna Lahan Di Wilayah Sentra Produksi Pangan Dengan Tekanan Perubahan Penggunaan Lahan Tinggi (Studi Kasus Kab. Karawang)" Menggunakan Skema Penelitian BOPTN IPB. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian IPB Tahun 2014*.
- Widiatmaka, Sutandi, A., Anas, I., Daras, U., Hikmat, M., A. Krisnohadi. (2014b). Establishing Land Suitability Criteria for Cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Indonesia. *Applied and Environmental Soil Science, Volume 2014, Article ID 743194, 14 pages* (SCOPUS indexed).
- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Riadi, B., Nahib, I., Budhiman, S., Halim, A. (2014c). Spatial Multi Criteria Land Evaluation and Remote Sensing for Area Delineation of Shrimp Pond Culture Revitalization in Mahakam Delta, Indonesia. *Proceeding of 12<sup>th</sup> Biennial Conference of Pan Ocean Remote Sensing Conference (PORSEC 2014) 04 – 07 November 2014, Bali-Indonesia*.
- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Sutomo, B., Hamzah, U., Warsono, P.A. (2014d). Perancangan Tataguna Lahan dan Tata Ruang Kawasan Perkotaan Berbasis Pertanian: Studi Kasus Kota Terpadu Mandiri Transmigrasi Mesuji, Provinsi Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu, Universitas Budi Luhur, Jakarta. Maret 2014*.
- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Firmansyah, I., Munibah, K., Santoso, P.B.K., Sudarsono. (2014e). Land Suitability and Dynamic System Modelling to Define Priority Areas of Soybean Plantation In Paddy Fields In Karawang, West Java. *Agrivita International Journal of Agriculture*, 36 (3), 235-248. (SCOPUS indexed).
- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Firmansyah, I., Munibah, K. (2014f). Spatial Landuse Planning of Soybean Plantation as Analyzed by Land Evaluation and Dynamic System Modelling: A Case Study of Karawang

Regency, West Java, Indonesia. *Proceeding of the 20<sup>th</sup> World Congress of Soil Science. 8-12 Jun, 2014, Jeju, South Korea (Extended abstract only).*

- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Ardiansyah, M., Ginting-Soeka, B.D., Nurdin, M.A. **(2014g)**. Kesesuaian Lahan dan Informasi Spasial Sumberdaya Alam Untuk Perencanaan Tataguna Lahan Pulau Kecil di Kawasan Perbatasan Negara: Studi Kasus Pulau Rupal, Kabupaten Bengkalis. *Prosiding Conference on Geospatial Information Science and Engineering Menuju Pengelolaan Informasi Secara Spasial, Yogyakarta, 20 September 2014.*
- Widiatmaka. **(2014h)**. Informasi Geospasial Untuk Perencanaan Tataguna Lahan Dalam Rangka Pembangunan Pertanian Berkelanjutan: *Lesson Learned* dari Penelitian Evaluasi Lahan & Perencanaan Tataguna Lahan Di Institut Pertanian Bogor. *Makalah, disajikan pada Seminar Forum Komunikasi Kelitbangan: "Peran Informasi geospasial sebagai landasan perencanaan pembangunan berkelanjutan", Badan Informasi Geospasial, 3 Desember 2014 (to be published, Majalah Ilmiah Globe, 2015).*
- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Tambunan, R.P., Nugroho, Y.A., Suprajaka, Nurwadjedi, Santoso, P.B.K. **(2014i)**. Land Use Planning Of Paddy Field Using Geographic Information System And Land Evaluation in West Lombok, Indonesia. *Indonesian Journal of Geography*, 45 (1), 79-88.