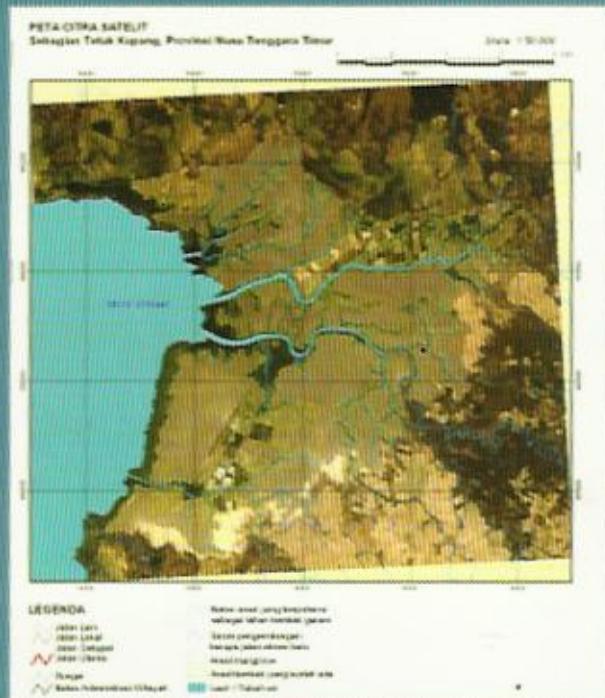


Teluk Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur



Peta Citra Satelit



Peta Potensi Tambak Garam.



# PERENCANAAN SPASIAL PENINGKATAN PRODUKSI KEDELAI BERBASIS KESESUAIAN LAHAN DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT

(*Spatial Planning of Increasing Soyabean Production Based on Land Suitability in East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province*)

Widiatmaka<sup>1</sup>, Wiwin Ambarwulan<sup>2</sup>, Sri Lestari Munajati<sup>3</sup>, Khursatul Munibah<sup>4</sup>, Kukuh Murtilaksono<sup>5</sup>, Rudi P. Tambunan<sup>6</sup>, Yusanto A. Nugroho<sup>7</sup>, Paulus B.K. Santoso<sup>8</sup>, Suprajaka<sup>9</sup> dan Nurwadjudi<sup>10</sup>

<sup>1,4,5</sup> Dep. Ilmu Tanah & Sumberdaya Lahan, Faperta, Institut Pertanian Bogor  
<sup>2,3,9,10</sup> Badan Informasi Geospasial

<sup>6</sup>Fak. Geografi, Universitas Indonesia

<sup>7</sup>Fak. Pertanian, Universitas Gadjahmada

<sup>8</sup>Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian

E-mail: widiatmaka@ipb.ac.id; widi.widiatmaka@yahoo.com

Diterima (received): 10 Oktober 2013; Direvisi (revised): 5 November 2013; Disetujui dipublikasikan (accepted): 22 November 2013

## . ABSTRAK

Pemanfaatan data survei tanah dan evaluasi lahan dilakukan untuk perencanaan peningkatan produksi kedelai menjawab tantangan kelangkaan pasokan kedelai di Kab. Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Data yang digunakan adalah hasil survei oleh Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik, Badan Informasi Geospasial dilengkapi dengan analisis citra dan evaluasi lahan fisik dan ekonomi untuk kedelai. Analisis kesesuaian lahan fisik dan ekonomi untuk kedelai dilakukan menggunakan Automated Land Evaluation System (ALES). Penggunaan lahan diinterpretasi menggunakan citra SPOT-5, dipertajam dengan data lebih detil menggunakan citra IKONOS dari Kementerian Pertanian. Hasil-hasil analisis diinterpretasi dalam term potensi intensifikasi kedelai pada lahan sawah eksisting dan potensi perluasan tanaman kedelai pada lahan kering yang potensial. Hasil analisis menunjukkan bahwa di wilayah kabupaten Lombok Timur masih dimungkinkan dilakukan intensifikasi dan ekstensifikasi untuk peningkatan produksi kedelai dalam rangka peningkatan ketahanan pangan regional. Persoalannya, keuntungan petani dalam budidaya kedelai pada berbagai kelas kesesuaian lahan jauh lebih kecil dibandingkan pengusahaan padi sawah. Perencanaan laik berbasis kesesuaian lahan perlu diikuti dengan upaya menciptakan kondisi agar penanaman kedelai menarik bagi petani dari sisi ekonomi.

**Kata Kunci:** Ketahanan Pangan, SPOT-5, Kesesuaian Lahan, Sistem Evaluasi Lahan Otomatis.

## ABSTRACT

Data from soil survey and land evaluation were used in planning for increasing soybean production, answering the lack of soybean supply in East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. The results of the survey of Center for Integrated Mapping, Geospatial Information Agency were used, combined with image analysis and physical and economical land suitability analysis for soybeans. Analysis of physical and economical land suitability for soybean was performed using Automated Land Evaluation System (ALES). Land use was interpreted using SPOT-5 imagery, completed by the data of IKONOS imagery from Ministry of Agriculture. The results of the analysis were interpreted in terms of the potential intensification of soybean on existing ricefield and the potential expansion of soybean crops on dry land. The analysis showed that in East Lombok Regency, there is still possible to do the intensification and extension of soybean in order to improve regional food security. The problem is, benefit of farmers in the cultivation of soybeans in various land suitability classes are much smaller than rice cultivation. Physical planning based on land suitability needs to be coupled with efforts to create an attractive situation to farmers for planting soybean.

**Keywords:** Food Security, SPOT-5, Land Suitability, Automated Land Evaluation System.

## PENDAHULUAN

Pada saat ini, Indonesia dihadapkan pada masalah serius dalam hal penyediaan pangan. Tidak hanya beras yang ketahanannya tetap perlu diwaspadai sehubungan dengan peningkatan konsumsi terus menerus akibat pertumbuhan penduduk, namun juga komoditas pangan lain yang

hingga saat ini masih sangat tergantung pada impor. Pemenuhan kebutuhan daging sapi, jagung, kedelai sampai produk hortikultura dalam negeri sejauh ini masih diselesaikan melalui mekanisme impor, yang tentunya sangat memprihatinkan dari sisi ketahanan pangan nasional.

Salah satu komoditas yang merupakan hajat hidup rakyat banyak yang juga masih belum dapat terpenuhi

dari produk pertanian dalam negeri adalah kedelai. Persoalan dalam penyediaan kedelai cukup kompleks, diantaranya ketarbatasan produksi kedelai dalam negeri, sehingga untuk mengatasinya saat ini pemerintah memilih opsi pembebasan bea impor kedelai hingga 0% dari semula dikenakan bea masuk 5%. Pemenuhan kebutuhan melalui impor memang dalam jangka pendek mampu memacu kuota impor kedelai guna mencukupi kelengkapan kebutuhan kedelai di dalam negeri, namun tentunya hal ini tidak baik dari sisi ketahanan pangan nasional. Hal ini terbukti dari kenyataan kemudian, bahwa impor pun mengalami permasalahan. Penurunan produksi kedelai Amerika Serikat karena kegagalan panen akibat iklim dan cuaca buruk telah berdampak pada gejolak harga kedelai dalam negeri Indonesia. Kejadian ini menyadarkan kita, bahwa mau tidak mau pemenuhan produksi dari dalam negeri harus segera dilakukan.

Data statistik BPS Tahun 1996-2013 (BPS, 2013), menunjukkan bahwa luas areal tanaman kedelai terus mengalami penurunan dalam dekade terakhir. Sebagai gambaran, jika pada Tahun 1996 dan 1997 luas tanaman kedelai Indonesia adalah 1.277.736 ha dan 1.118.140 ha, maka pada Tahun 2011 luas tanaman itu tinggal 622.254 ha, bahkan pada Tahun 2012 turun lagi, tinggal 567.624 ha (BPS, 2013). Meskipun produktivitas rata-rata berhasil ditingkatkan secara signifikan, dari sebesar 11,86 kw/ha pada tahun 1996 menjadi 14,85 kw/ha pada 2012, namun tidak dapat dihindari, produksi telah turun dari 1.515.937 kg menjadi hampir setengahnya, 843.153 kg pada 2012 karena terus turunnya luas areal tanam. Sebagai gambaran, produksi kedelai lokal Tahun 2011 yang hanya 851.286 ton hanya mampu memenuhi 29% dari total kebutuhan kedelai nasional (BPS, 2013).

Ada banyak faktor yang menyebabkan penurunan luas tanam dan pada gilirannya penurunan produksi. Penyebab utama diduga adalah berkurangnya minat petani menanam kedelai karena keuntungan ekonomi yang kurang mendukung. Berbagai upaya perlu dilakukan, antara lain identifikasi lahan potensial penanaman, yang perlu dibarengi dengan pemberian insentif produksi berupa harga yang mendukung. Sebenarnya, bila harga dan tatanaga kedelai dapat dibenahi, kemungkinan peningkatan produksi dari sisi lahan dapat dilakukan mengingat lahan sebenarnya masih tersedia.

Dalam konteks lahan, perencanaan peningkatan produksi dapat dilakukan dengan memanfaatkan data yang ada, termasuk hasil-hasil survei tanah dan evaluasi lahan. Pada Tahun 2013, Badan Informasi Geospasial (BIG), melalui Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik (PPIT-BIG) melaksanakan kegiatan survei tanah dan evaluasi lahan di Pulau Lombok. Salah satu aspek pemanfaatan data dari survei tersebut untuk perencanaan peningkatan produksi kedelai dalam rangka peningkatan ketahanan pangan disajikan dalam makalah ini. Lingkup wilayah untuk makalah ini dibatasi di Kabupaten Lombok Timur sebagai studi kasus.

Dengan latar belakang tersebut, tujuan makalah ini adalah menyajikan pemanfaatan hasil survei tanah

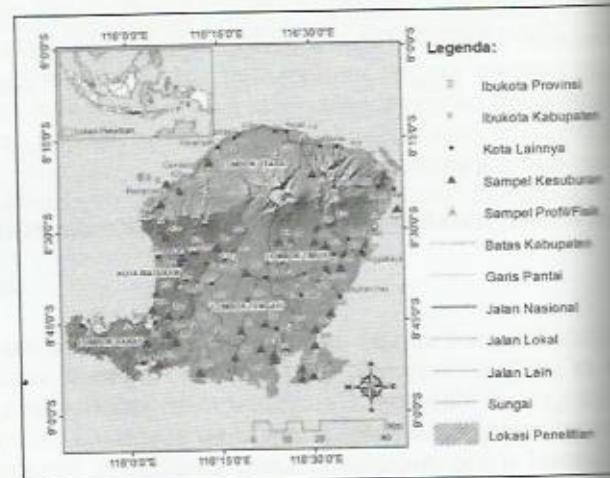
dan evaluasi lahan untuk perencanaan peningkatan produksi kedelai pada lahan-lahan yang memiliki potensi untuk digunakan untuk tanaman kedelai di Kabupaten Lombok Timur. Tujuan akhirnya peningkatan produksi kedelai untuk meningkatkan ketahanan pangan nasional.

## METODE

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu di Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat yang terletak pada koordinat  $116^{\circ}-117^{\circ}$ BT dan  $8^{\circ}-9^{\circ}$ LS, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Curah hujan rata-rata tahunan di wilayah penelitian 1.261,2 mm, dengan rata-rata curah hujan bulanan pada periode 2010-2011 sebesar 105,1 mm, dengan jumlah hari hujan rata-rata 7,3 hari (BPS Kab. Lombok Timur, 2011).

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah bersumber dari BIG (2013). Dalam kegiatan tersebut dilakukan penyusunan peta kemampuan lahan dan kesesuaian lahan untuk berbagai komoditi (tanaman pangan, tanaman perkebunan, pariwisata, galian C). Survei tersebut dilaksanakan di seluruh Pulau Lombok. Hasil survei saat ini tersedia di PPIT-BIG, disajikan pada peta skala 1:25.000. Namun makalah ini dibatasi hanya menyajikan hasil yang menyangkut Kabupaten Lombok Timur.

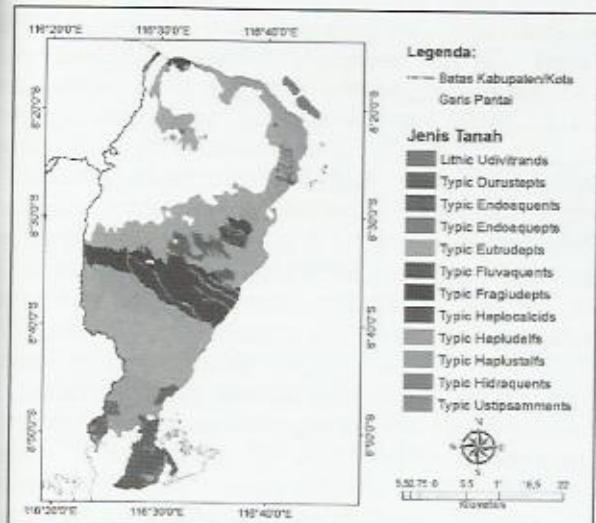


Gambar 1. Wilayah penelitian Kab. Lombok Timur

Wilayah Pulau Lombok terbagi dalam 52 Satuan Peta Lahan (SPL). SPL disusun berdasarkan komponen SPL yang meliputi jenis tanah sampai kategori sub-group (Soil Survey Staff, 1999), bahan induk, kemiringan lereng, dan bentuk wilayah. Dari 52 SPL di Pulau Lombok, di Kabupaten Lombok Timur hanya terdapat 37 SPL (Widiatmaka, dkk., 2013). Peta yang menyajikan jenis tanah disajikan pada Gambar 2 (PPIT BIG, 2013; Widiatmaka, dkk., 2013).

Rekapitulasinya dalam bentuk tabulasi disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan jenis tanahnya, di Kabupaten Lombok Timur, pada tingkat ordo terdapat 5 jenis tanah, sedangkan pada kategori great-group terdapat 14 jenis tanah. Ordo tanah utama meliputi Andisol, Inceptisol, Entisol, Alfisol dan Aridisol. Tanah dari

Inceptisol menempati areal terluas, meliputi 56.791,71 ha, atau 55,4% wilayah. Tanah lain yang juga cukup luas penyebarannya adalah Alfisol, yang arealnya meliputi 19.779,95 ha atau 19,3%.



Gambar 2. Peta Jenis Tanah Kab. Lombok Timur.

### Analisis Kesesuaian Lahan

Analisis kesesuaian lahan untuk kedelai dilakukan pada SPL menggunakan *Automated Land Evaluation System* (ALES), menurut metoda yang dideskripsi dalam Rossiter dan Van Wambeke (1997) dan Widiatmaka, et al. (2012a,b). Dalam evaluasi lahan

tersebut, digunakan perangkat lunak ALES ver. 4.65e, ArcGIS 10.1, dan Microsoft Office. Analisis dilakukan dengan mengintegrasikan ArcGIS, ALES dan Expert Knowledge.

Karakteristik lahan (*Land Characteristics-LCs*) yang digunakan untuk evaluasi lahan disimpan dalam basis data ALES. Selanjutnya, Expert Knowledge digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian setiap SPL. Expert Knowledge mendeskripsikan penggunaan lahan yang diusulkan dalam *term fisik* maupun ekonomi. Setelah ALES digunakan untuk evaluasi lahan fisik, hasilnya ditransfer ke ArcGIS untuk dilakukan referensi geografis untuk menggambarkan hasilnya dalam bentuk peta dan tabulasi.

Tahapan penyusunan model evaluasi lahan menggunakan ALES (Widiatmaka, 2012a,b) meliputi : (i) Penetapan tipe penggunaan lahan (*Land Use Type - LUT*); (ii) Penentuan persyaratan penggunaan lahan (*PPL*) (*Land Use Requirement - LUR*) untuk setiap LUT; (iii) Pemilihan dan penentuan karakteristik lahan (*Land Characteristic - LC*) pada setiap *LUR* untuk masing-masing *LUT*; dan (iv) Penyusunan pohon keputusan (*Decision Tree - DT*). Tipe penggunaan lahan yang dianalisis adalah kedelai. Kriteria untuk penyusunan model evaluasi lahan mengacu pada Hardjowigeno & Widiatmaka (2007). Kualitas dan karakteristik lahan untuk LUR yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 2**. Teknik pengoperasian ALES mengacu pada Hendrisman, et al. (2000). Contoh pohon keputusan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Gambar 3**.

Tabel 1. Sebaran jenis tanah pada berbagai SPL di Kabupaten Lombok Timur.

No	Jenis Tanah	Satuan Peta Lahan	Luas	
			Ha	%
1	Lithic Udivitrands	25	119.54	0.12
2	Typic Durusteps	11	3,916.60	3.82
3	Typic Endoaquents	1,28	2,144.47	2.09
5	Typic Endoaquepts	46	346.57	0.34
6	Typic Eutrudepts	4, 5, 8, 9, 10, 13, 14, 18, 22, 23, 24, 30, 31, 38, 40, 41, 42, 49, 50, 51, 52	52,528.54	51.23
8	Typic Fluvaquents	29	294.75	0.29
9	Typic Fragiudepts	3	16,667.78	16.26
10	Typic Haplocalcids	43, 44	5,336.25	5.20
11	Typic Hapludalfs	2, 6, 17	19,704.84	19.22
12	Typic Haplustalfs	21	75.11	0.07
13	Typic Hidraquents	19	1,308.85	1.28
14	Typic Ustipsammements	45, 47	92.48	0.09
Total			102,535.78	100.00

Sumber: Diolah dari data hasil survei dan Widiatmaka, et al. (2013).

Tabel 2. Kualitas dan karakteristik lahan yang digunakan untuk evaluasi lahan untuk kedelai.

No	Kualitas Lahan	Karakteristik Lahan
1.	Temperatur (t)	Temperatur rata-rata tahunan (°C)
2.	Ketersediaan air (w)	Bulan kering, <75mm (bulan), Curah hujan/tahun (mm)
3.	Media perakaran (r)	Drainase tanah, Tekstur, Kedalaman efektif
4.	Retensi hara (f)	KTK (me/100g), pH Tanah, C-organik (%)
5.	Hara tersedia (n)	Total N (%), P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm), K <sub>2</sub> O (ppm)
6.	Tingkat Bahaya Erosi (e)	Bahaya erosi, lereng (%)

```

n (Hara Tersedia) >> tot_N [Total Nitrogen]
-1. [Sangat Rendah] >> p_bray [P2O5 Bray]
- - -1. [Sangat Rendah] >> K2O [K2O]
- - - -1. [Sangat Rendah]..... *3 (S3)
- - - -2. [Rendah]..... =1
?? - - -5. [Sangat Tinggi]..... =1
- - -2. [Rendah].. =1
?? - - -5. [Sangat Tinggi] =1
-2. [Rendah] >> p_bray [P2O5 Bray]
- - -1. [Sangat Rendah] >> K2O [K2O]
- - - -1. [Sangat Rendah]..... *3 (S3)
- - - -2. [Rendah]..... =1
?? - - -5. [Sangat Tinggi]..... =1
- - -2. [Rendah].. =1
- - -3. [Sedang] >> K2O [K2O]
- - - -1. [Sangat Rendah]..... *3 (S3)
- - - -2. [Rendah]..... *2 (S2)
- - - -3. [Sedang]..... =2
- - - -4. [Tinggi]..... =2
- - - -5. [Sangat Tinggi]..... =2
- - -4. [Tinggi].. =3
- - -5. [Sangat Tinggi] =3
-3. [Sedang] >> p_bray [P2O5 Bray]
- - -1. [Sangat Rendah] >> K2O [K2O]
- - - -1. [Sangat Rendah]..... *3 (S3)
- - - -2. [Rendah]..... =1
?? - - -5. [Sangat Tinggi]..... =1
- - -2. [Rendah].. =1
- - -3. [Sedang] >> K2O [K2O]
- - - -1. [Sangat Rendah]..... *3 (S3)
- - - -2. [Rendah]..... *2 (S2)
- - - -3. [Sedang]..... =2
- - - -4. [Tinggi]..... =2
- - - -5. [Sangat Tinggi]..... =2
- - -4. [Tinggi] >> K2O [K2O]
- - - -1. [Sangat Rendah]..... *3 (S3)
- - - -2. [Rendah]..... *2 (S2)
- - - -3. [Sedang]..... *1 (S1)
- - - -4. [Tinggi]..... =3
- - - -5. [Sangat Tinggi]..... =3
- - -5. [Sangat Tinggi] =4
-4. [Tinggi]... =3
-5. [Sangat Tinggi] =3

```

Discriminating entities are introduced by '>>' and underlined.

Values of the entities are [boxed].

The level in the tree is indicated by the leader characteristics, '-':

The level in the branch is indicated by a numeric value.

Result values are introduced by '.....'.

At the same level, '=' indicate the same result as the branch with the numeric value that follows.

The cut part of the tree is indicated by '??'

**Gambar 3.** Pohon keputusan untuk mengetahui tingkat kualitas lahan berdasarkan faktor pembatas hara tersedia.

Evaluasi lahan ekonomi dilakukan dengan analisis finansial dalam program ALES untuk mengukur kelayakan usahatani suatu tipe penggunaan lahan (LUT) menggunakan beberapa indikator ekonomi, meliputi Gross Margin (GM), Benefit Cost Ratio (B/C), Net Present Value (NPV), dan Internal Rate of Return (IRR). Detil perhitungan untuk parameter-parameter ekonomi diacu dari Rossiter dan Van Wambeke (1997). Parameter ekonomi diperhitungkan berdasarkan nilai produksi tertinggi setiap komoditas pada lahan dengan kesesuaian S1. Setiap lahan diasumsikan berproduksi secara maksimum dengan mengacu pada Wood dan Dent (1983) dan FAO (1976), dimana produksi pada kelas kesesuaian S1 $\geq$ 80% dari produksi optimal, lahan S2 antara 60%-80%, lahan S3 antara 40%-60%, dan lahan N

berproduksi <40 % dari produksi optimal pada lahan S1.

Seluruh analisis, baik pembuatan peta tanah maupun analisis kesesuaian lahan hanya dilakukan pada wilayah yang secara status hutan memungkinkan untuk budidaya pertanian, yaitu pada lahan dengan status Areal Penggunaan Lain (APL). Untuk itu, pada tahap sebelumnya dilakukan delineasi dengan Peta Penunjukan Kawasan Hutan dan Perairan skala 1:250.000 dari Badan Planologi, Kementerian Kehutanan (2002).

Liputan lahan didelineasi menggunakan citra SPOT-5 Tahun 2012. Klasifikasi liputan lahan dilakukan secara terbimbing, diikuti dengan pengecekan lapang. Klasifikasi dilakukan menggunakan perangkat lunak ERDAS Imagine.

Analisis citra SPOT-5 menghasilkan 28 macam tutupan lahan, namun untuk memudahkan analisis dan pembahasan, dalam makalah ini tutupan lahan dikelompokkan menjadi 13 macam tutupan lahan saja. Khusus untuk tutupan lahan sawah, hasil interpretasi SPOT-5 dikoreksi menggunakan data lebih detil, yaitu data dari Kementerian Pertanian (2012). Data ini merupakan hasil kegiatan pengukuran lahan sawah menggunakan citra beresolusi tinggi IKONOS tahun liputan 2012 (Widiatmaka, et al., 2013).

Kedelai dapat ditanam baik pada lahan sawah maupun pada lahan kering. Tentunya, terdapat perbedaan antara kedelai di lahan sawah dan kedelai di lahan kering, baik dalam hal varietas maupun pola tanamnya. Karena itu, identifikasi lahan sawah dilakukan dalam penelitian ini, meskipun pembahasan adalah tentang kedelai.

Dalam konteks kedelai dan lahan sawah, overlay diantara peta-peta, menghasilkan klasifikasi lahan dalam 3 kelompok: (i) lahan yang pada saat ini (eksisting) adalah lahan sawah; pada lahan sawah demikian dimungkinkan penanaman kedelai dalam pola padi-kedelai; lahan sawah eksisting ini adalah lahan yang didelineasi dengan citra IKONOS, (ii) lahan yang saat ini bukan sawah, tetapi berpotensi untuk tanaman kedelai pada lahan kering; identifikasinya dilakukan pada lahan di luar lahan sawah eksisting, tutupan lahannya berdasarkan interpretasi SPOT-5 memungkinkan untuk pertanian tanaman pangan lahan kering, memiliki tingkat kesesuaian untuk kedelai minimal S3, dan terletak di luar kawasan hutan berdasarkan Peta Penunjukan Kawasan Hutan, dan (iii) lahan yang saat ini bukan sawah dan tutupan lahannya tidak memungkinkan untuk penanaman kedelai (permukiman dan mangrove).

Khusus untuk lahan yang saat ini bukan lahan sawah namun memiliki potensi untuk ditanami tanaman pangan lahan kering termasuk kedelai, kriteria tambahan diberlakukan, yaitu lahan dengan kemiringan lereng <3%. Hal ini didasarkan atas pertimbangan konservasi tanah. Untuk ini, overlay dengan Peta Kelas Lereng yang diturunkan dari Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25.000 dilakukan.

Hasil analisis kesesuaian lahan untuk kedelai pada lahan sawah eksisting diinterpretasi dalam term intensifikasi lahan potensial untuk peningkatan produksi kedelai. Hasil analisis kesesuaian lahan pada

lahan yang secara eksisting bukan sawah namun potensial untuk pertanian tanaman pangan lahan kering khususnya kedelai diinterpretasi dalam term potensi perluasan penanaman kedelai pada lahan kering.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

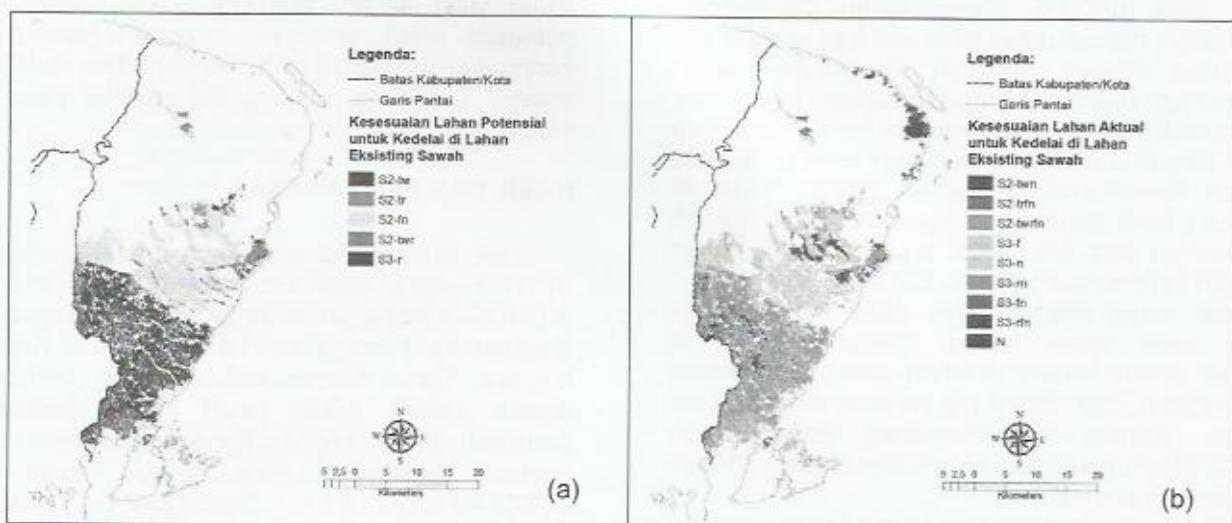
Hasil analisis liputan lahan menggunakan citra SPOT-5 yang dikoreksi dengan hasil interpretasi IKONOS (khusus untuk lahan sawah) disajikan pada **Gambar 3a**. Penggunaan lahan utama di Kabupaten Lombok Timur ditinjau dari sisi luas, berturut-turut adalah sawah, hutan lahan kering, belukar dan pertanian lahan kering. Penggunaan lahan sawah bahkan merupakan yang terluas, yaitu seluas 44.503,79 ha (27,83%). Sementara itu, berdasarkan Peta Penunjukan Kawasan Hutan dan Perairan seperti pada **Gambar 3b**, Kabupaten Lombok Timur memiliki areal kawasan hutan seluas 58.362,99 ha. Kawasan hutan tersebut meliputi Hutan Lindung (14,65%), Hutan Produksi (7,46%) dan Hutan Suaka Alam dan Wisata (14,17%). Areal yang berstatus Areal Penggunaan Lain (APL), yang memungkinkan untuk digunakan untuk budidaya -termasuk kedelai- adalah seluas 102.515,27 ha atau 63,72% dari luas wilayah Kab. Lombok Timur.

### Kesesuaian Lahan untuk Kedelai pada Areal Eksisting Sawah

Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan yang dapat ditanam pada lahan sawah maupun non-sawah. Menyesuaikan dengan kondisi lingkungan, tanah maupun iklim yang beragam di Indonesia, dewasa ini program perakitan varietas unggul kedelai telah dapat menghasilkan varietas yang beradaptasi spesifik agroekosistem seperti lahan sawah irigasi, tada hujan, lahan kering masam dan tidak masam dan lahan rawa/lebak/gambut (Balitbangtan, 2010). Karena itu, dalam penelitian ini dilakukan evaluasi lahan untuk penanaman kedelai di lahan sawah. Hasil analisis yang disajikan dalam bentuk Peta Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial untuk Kedelai pada lahan sawah di Kab. Lombok Timur disajikan pada **Gambar 4a** dan **Gambar 4b**.



**Gambar 3.** Peta Liputan Lahan (a), dan Peta Penunjukan Kawasan Hutan dan Perairan (b), Kab. Lombok Timur.



Gambar 4. Peta Kesesuaian Lahan Aktual (a) dan Potensial (b) untuk kedelai di lahan eksisting sawah.

Hasil analisis kesesuaian lahan untuk kedelai pada lahan eksisting sawah menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian lahannya berkisar dari S2 (sesuai) sampai N (tidak sesuai). Pada lahan dengan kelas kesesuaian S2, faktor-faktor pembatas utama meliputi kualitas-kualitas lahan t (temperatur), w (ketersediaan air), r (media perakaran), f (retensi hara) dan n (hara tersedia). Pada lahan dengan kelas kesesuaian S3, pembatas yang dominan meliputi kualitas-kualitas lahan r (media perakaran), f (retensi hara), dan n (hara tersedia). Beberapa bagian lahan sawah memiliki tingkat kesesuaian lahan untuk kedelai N (tidak sesuai) karena memiliki pembatas pada kualitas lahan media perakaran (r) dan retensi hara (f).

Pembatas pada kualitas lahan media perakaran disebabkan karena karakteristik lahan drainase yang tergolong terhambat, sementara penghambatan oleh retensi hara disebabkan karena pH yang terlalu tinggi. Beberapa sampel, terutama yang diambil di dekat pantai memiliki pH mencapai 8,2 yang tentu saja menjadi penghambat bagi pertumbuhan kedelai.

Pembatas pada kualitas lahan temperatur muncul karena kedelai merupakan tanaman sub-tropika, sementara temperatur rata-rata tahunan wilayah penelitian Lombok Timur berkisar dari 26,5°C-28,1°C. Dalam kriteria kesesuaian lahan untuk kedelai (Hardjowigeno dan Widiyatmaka, 2007), temperatur >27°C termasuk dalam kelas kesesuaian S2.

Penghambat ketersediaan air (w) umumnya disebabkan oleh karakteristik jumlah curah hujan tahunan. Iklim di wilayah penelitian Lombok Timur memang relatif kering. Curah hujan tahunan pada SPL di Lombok Timur berkisar antara 1.176 mm sampai 1.630 mm. Dalam kriteria untuk tanaman kedelai, curah hujan >1.500 mm tergolong dalam kelas S2.

Pembatas pada kualitas lahan media perakaran (r) umumnya disebabkan oleh karakteristik lahan drainase tanah dan tekstur. Tekstur pada sebagian besar sampel tanah yang diambil berkisar antara lempung, lempung liat berpasir sampai lempung berpasir.

Pembatas untuk kualitas lahan retensi hara (f) umumnya adalah karakteristik lahan kapasitas tukar kation (KTK) dan pH tanah. Nilai KTK sampel yang

diambil berkisar dari sangat rendah sampai tinggi jika dikelaskan berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah (PPT, 1986, dalam Hardjowigeno dan Widiyatmaka, 2007). Nilai terendah KTK tanah dari sampel di Lombok Timur adalah 2,17 me/100 gr (sangat rendah), sementara nilai tertinggi adalah 38,03 me/100 gr.

Untuk karakteristik lahan pH tanah, sebagian sampel memiliki pH yang terlalu tinggi untuk tanaman kedelai. Untuk karakteristik lahan kejenuhan basa (KB), semua sampel yang diambil memiliki KB yang cukup sehingga KB bukan merupakan pembatas.

Pada sebagian sampel yang lain, C-organik menjadi pembatas karena kadarnya terlalu rendah. Pembatas pada kualitas lahan hara tersedia (n) umumnya adalah kadar  $P_2O_5$ , dan N-tersedia yang rendah. Kadar  $K_2O$  tidak menjadi pembatas. Nilai  $P_2O_5$  sampel berkisar dari 5,59 ppm (rendah) sampai 81,40 ppm (tinggi). Kadar C-organik sampel berkisar dari 0,41% (sangat rendah) sampai 3,61% (tinggi). Nilai N total berkisar dari 0,04% (sangat rendah) sampai 0,41% (sedang).

Terhadap beberapa pembatas tidak dapat dilakukan perbaikan pada skala usaha tani, misalnya pembatas ketersediaan air (w). Beberapa pembatas lain dapat dilakukan usaha perbaikan. Pembatas retensi hara (f), karena disebabkan oleh kapasitas tukar kation yang rendah, dapat diperbaiki melalui pemberian bahan organik. Pembatas hara tersedia (n) dapat diperbaiki melalui pemberian pupuk N, P dan pemberian bahan organik.

Dengan perbaikan, beberapa kelas kesesuaian lahan dapat ditingkatkan, beberapa yang lain tidak dapat ditingkatkan karena pembatas cukup berat pada tingkat usahatani. Tabel 3 menyajikan luas kesesuaian lahan aktual untuk kedelai pada lahan sawah eksisting. Pada tabel tersebut disajikan pula perlakuan yang perlu diberikan berdasarkan faktor pembatas ditambah dengan perlakuan pengaturan pola tanam. Dengan demikian, tabel ini merupakan tabel yang menyajikan potensi intensifikasi kedelai yang dapat disarankan pada lahan sawah eksisting di Kab. Lombok Timur.

Pada lahan sawah, tanaman kedelai pada umumnya ditanam pada musim kemarau, sedangkan di lahan kering pada musim hujan. Di lahan sawah irigasi terbatas atau sawah tada hujan, kedelai ditanam setelah panen padi pertama (MK I) dalam pola tanam padi-kedelai-kedelai atau padi-kedelai-palawija. Pada lahan sawah irigasi, kedelai ditanam setelah panen padi kedua (MK II) dalam pola tanam padi-padi-kedelai (Balitbangtan, 2010).

Berdasarkan data statistik (BPS Kab. Lombok Timur, 2012), baru seluas 4.861 ha dari total lahan sawah seluas 45.813 ha di Kabupaten Lombok Timur, atau baru 10,6% lahan sawah, yang beririgasi teknis. Sisanya merupakan sawah beririgasi setengah teknis sampai sawah tada hujan. Dengan demikian, usaha tanaman kedelai pada lahan sawah eksisting perlu menyesuaikan dengan jenis irigasi yang ada.

Dalam penelitian ini, data spasial berbagai jenis irigasi tersebut tidak tersedia, hanya tersedia data tabular. Namun, dengan tingkat keuntungan kedelai yang umumnya lebih rendah dari padi, disarankan kedelai ditanam sekali pada lahan beririgasi teknis dan dua kali pada lahan irigasi terbatas atau sawah tada hujan.

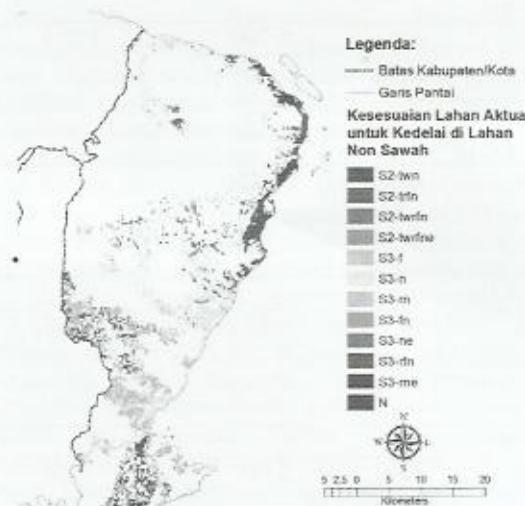
Hasil analisis kesesuaian lahan untuk kedelai pada lahan kering non sawah yang dianggap berpotensi untuk ditanami kedelai menunjukkan bahwa pembatas utama untuk penanaman kedelai lahan kering ini meliputi  $t$  (temperatur),  $w$  (ketersediaan air),  $r$  (media perakaran),  $f$  (retensi hara),  $n$  (hara tersedia), dan  $e$  (tingkat bahaya erosi).

Pembatas temperatur muncul sebagaimana terjadi dan telah dijelaskan pada kedelai di lahan sawah. Pembatas  $e$  (tingkat bahaya erosi) masih tetap muncul, meskipun faktor lereng telah digunakan sebagai parameter overlay pada lahan potensial, yaitu dengan memilih lahan berkelereng datar (kemiringan lereng <3%).

Perlakuan yang diberikan sebagai perbaikan untuk meningkatkan kesesuaian lahannya menjadi kesesuaian lahan potensial meliputi pemberian bahan organik dan pemupukan N dan P, untuk memperbaiki pembatas retensi hara dan hara tersedia. Pembatas erosi perlu diperbaiki melalui penerapan teknik

konservasi. Selain peningkatan potensi berdasarkan pembatas yang ada, perlakuan perbaikan baik pada lahan sawah maupun non-sawah sudah barang tentu adalah pengaturan pola tanam. **Gambar 5** menyajikan kesesuaian lahan untuk kedelai pada lahan non-sawah. Sedangkan pada **Tabel 4** disajikan luasan kelas kesesuaian lahan pada lahan kering yang potensial ditanam kedelai.

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa terdapat cukup luas potensi untuk penanaman kedelai. Secara teoritis, potensi mencapai 21.830,2 ha. Potensi ini merupakan potensi teoretis, ditinjau dari kesesuaian lahan dan beberapa faktor lain yang dipertimbangkan dalam penelitian ini yaitu status lahan hutan dan kemiringan lereng. Dalam implementasi detilnya, masih diperlukan pertimbangan-pertimbangan lain, termasuk kebutuhan untuk penggunaan lain selain pertanian, dan lain-lain faktor teknis lainnya. Namun demikian, setidaknya penelitian ini telah mengindikasikan potensi lahan yang dapat digunakan. Selain itu, implementasi tentu juga memerlukan perencanaan secara lebih detil pada skala yang lebih detil pula. Hasil analisis evaluasi lahan ekonomi untuk kedelai disajikan pada **Tabel 5**.



**Gambar 5.** Peta Kesesuaian Lahan untuk kedelai pada lahan kering, Kab. Lombok Timur.

**Tabel 3.** Kesesuaian lahan aktual untuk kedelai pada lahan sawah dan perlakuan yang diperlukan.

No	Kesesuaian Lahan	Perlakuan Intensifikasi	Luas	
			(ha)	(%)
1	S2-twn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	730,34	1,72
2	S2-trfn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	354,39	0,83
3	S2-twrfn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	1.820,05	4,28
4	S3-f	Bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	2,44	0,01
5	S3-n	Pupuk N, P; pengaturan pola tanam padi-kedelai	11.455,57	26,93
6	S3-rn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	20.952,21	49,26
7	S3-fn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	152,87	0,36
8	S3-rfn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	3.123,89	7,34
9 *	N	-	3.944,44	9,27
<b>Total</b>			<b>42.536,20</b>	<b>100,00</b>

Keterangan:  $t$ = temperatur;  $w$ = ketersediaan air;  $n$ = hara tersedia;  $f$ = retensi hara

Tabel 4. Kesesuaian lahan aktual untuk kedelai di lahan kering non-sawah di Kab. Lombok Timur.

No	Kesesuaian Lahan	Perlakuan	Luas	
			ha	%
1	S2-twn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	3.972,09	15,42
2	S2-trfn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	311,78	1,21
3	S2-twrfn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	608,72	2,36
4	S2-twrfne	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai; bangunan konservasi	112,67	0,44
5	S3-f	Bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	322,43	1,25
6	S3-n	Pupuk N, P; pengaturan pola tanam padi-kedelai	6.333,20	24,58
7	S3-rn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	7.124,28	27,65
8	S3-fn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	320,88	1,25
9	S3-ne	Pupuk N, P; pengaturan pola tanam padi-kedelai; bangunan konservasi	121,08	0,47
10	S3-rfn	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai	2.163,44	8,40
11	S3-rne	Pupuk N, P; bahan organik; pengaturan pola tanam padi-kedelai; bangunan konservasi	439,63	1,71
12	N	-	3.934,56	15,27
<b>Total</b>			<b>25.764,76</b>	<b>100,00</b>

Keterangan: t= temperatur; w= ketersediaan air; n= hara tersedia; f= retensi hara; e= bahaya erosi

Tabel 5. Pembandingan hasil analisis kesesuaian lahan ekonomi kedelai dan padi sawah untuk 1 kali tanam.

Para-meter	Satuan	Ukuran	Kedelai		Padi		Nilai
			Harga Satuan	Input/Output	Nilai	Harga Satuan	
<b>Total input<sup>1)</sup></b>					<b>4.558.125,00</b>		<b>8.415.100,00</b>
<b>Kelas S1:</b>							
Output <sup>2)</sup>	kg	5.000	1.811	9.055.000,00 1,99	5.000	6.236	31.180.000,00 3,71
RCR				4.496.875,00			22.764.900,00
GM				1,73			3,22
BCR							
<b>Kelas S2:</b>							
Output	kg	5.000	1.449	7.244.000,00 1,59	5.000	4.989	24.944.000,00 2,96
RCR				2.685.875,00			16.528.900,00
GM				1,38			2,58
BCR							
<b>Kelas S3:</b>							
Output	kg	5.000	1.087	5.433.000,00 1,19	5.000	3.742	18.708.000,00 2,22
RCR				874.875,00			10.292.900,00
GM				1,04			1,93
BCR							
<b>Kelas N:</b>							
Output	kg	5.000	453	2.263.750,00 0,50	5.000	1.247	6.236.000,00 0,74
RCR				-2.294.375,00 0,43			-2.179.100,00 0,64
GM							
BCR							

<sup>1)</sup> Input untuk kedelai: Bibit Kedelai (38 kg), Pupuk N (Urea), Pupuk P (SP-36), Pupuk K (KCl), Obat padat (paket), Obat cair (paket), Pupuk organik (1 ton), Sewa traktor (paket), Buruh (73 hok).

<sup>2)</sup> Input untuk padi: Benih padi (60 Kg), Pupuk N (Urea) (150 kg), Pupuk P (SP-36) (50 kg), Pupuk K (KCl) (50 kg), Pestisida (paket), Borongan pengolahan lahan (paket), Borongan panen (paket), Tenaga kerja (96 hok).

<sup>2)</sup> Satuan output untuk kedelai: biji, untuk padi: Gabah Kering 1.

Sebagai perbandingan, disajikan pula analisis ekonomi untuk padi sawah. Data produksi yang digunakan untuk analisis ekonomi, baik untuk kedelai maupun padi sawah menggunakan data Kab. Lombok dalam Angka 2011 (BPS Kab. Lombok Timur, 2012). Berdasarkan data tersebut, produktivitas kedelai di Kab. Lombok Timur sebesar 1,449 ton/ha, diasumsikan merupakan produktivitas lahan dengan kesesuaian S2, karena kelas kesesuaian lahan ini merupakan yang terluas.

Hasil analisis menunjukkan, bahwa nilai gross margin yang diterima petani untuk lahan dengan kesesuaian S2 hanya sebesar Rp. 2.685.875,-. Nilai ini jauh lebih rendah dari hasil yang diterima dari padi pada lahan S2 untuk padi, yang menghasilkan gross

margin sebesar Rp. 16.528.900,-. Dari angka ini saja telah tergambar bahwa penanaman kedelai tidaklah menarik bagi petani dari sisi ekonomi.

Hasil ini mengkonfirmasi penurunan secara menerus luas tanaman kedelai. Usaha peningkatan produksi kedelai tidak dapat dilepaskan dari upaya yang harus dilakukan agar kedelai menjadi lebih menarik. Termasuk dalam konteks ini, upaya intensifikasi dan ekstensifikasi sebagaimana diuraikan di atas perlu dilakukan bersama-sama dengan usaha lain diantaranya pemberian subsidi bagi petani, pengaturan pola tanam dengan penanaman kedelai cukup banyak antara tanaman padi, penyuluhan, bimbingan teknis dan usaha-usaha lain.

## KESIMPULAN

Hasil-hasil survei tanah dan evaluasi lahan, bersama dengan data lain yang tersedia dapat digunakan untuk perencanaan peningkatan produksi komoditas. Perencanaan peningkatan produksi kedelai dalam artikel ini merupakan contoh kasus yang juga dapat diterapkan di wilayah lain maupun untuk komoditas lain.

Sebagian besar sawah eksisting di Kabupaten Lombok Timur berpotensi untuk intensifikasi kedelai dalam pola padi-kedelai. Upaya yang diperlukan diantaranya adalah pemberian input untuk mengatasi kendala dengan pemupukan N, P dan pemberian bahan organik.

Sejumlah areal teridentifikasi dalam penelitian ini potensial untuk penanaman kedelai di lahan kering. Dalam perhitungan teoritis, luas potensial tersebut adalah 21.830,2 ha. Dengan informasi spasial yang menyertai luas potensial tersebut, hasil ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan detil peningkatan produksi kedelai di wilayah Kabupaten Lombok Timur.

Hasil analisis kesesuaian lahan ekonomi menunjukkan bahwa kedelai masih layak untuk ditanam, menghasilkan B/C rasio yang cukup. Namun demikian, nilai gross margin yang diterima petani diperkirakan tidak menarik dibandingkan padi.

Hasil-hasil yang berkaitan dengan potensi kesesuaian lahan fisik dapat ditindaklanjuti untuk perencanaan lebih detil. Pelaksanaan operasional dapat dilakukan melalui pemetaan skala lebih detil, dengan pemrioritasan wilayah.

Upaya-upaya lain yang sifatnya sosial-ekonomi perlu dilakukan untuk perluasan areal tanam, terutama agar petani terdorong untuk melakukan penanaman kedelai.

Mengingat keuntungan ekonomi yang lebih rendah dibanding padi, disarankan menggunakan pola tanam kedelai sekali saja dalam pola padi-padi-kedelai atau padi-kedelai-padi. Hal ini dengan mengingat sisi kesejahteraan petani. Penanaman sekali kedelai pun, bila dilakukan secara ekstensif pada lahan potensial, akan cukup banyak membantu peningkatan produksi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik, Badan Informasi Geospasial untuk pembiayaan penelitian ini melalui DIPA TA 2013. Terimakasih juga disampaikan kepada Kementerian Pertanian yang telah memberikan kemudahan untuk penggunaan data lahan baku sawah hasil pengolahan citra IKONOS.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangtan. (2010). Varietas Unggul Kedelai Adaptif Lahan Sawah, Lahan Kering Masam dan Lahan Rawa Pasang Surut. *Informasi Ringkas Bank Pengetahuan Tanaman Pangan Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- PPIT BIG. (2013). Pemetaan Integrasi Kemampuan dan Kesesuaian Lahan Multisektor. Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik Badan Informasi Geospasial. Bogor.
- BPS. (2013). Statistik Tanaman Pangan. Tersedia pada: [http://www.bps.go.id/tmn\\_pgn.php?kat=3](http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php?kat=3) [Diakses 2 November 2013]
- BPS Kab. Lombok Timur. (2011). *Kabupaten Lombok Timur dalam Angka 2011*. Badan Pusat Statistik Kab. Lombok Timur.
- BPS Kab. Lombok Timur. (2012). *Kabupaten Lombok Timur dalam Angka 2012*. Badan Pusat Statistik Kab. Lombok Timur.
- FAO. (1976). A framework for land evaluation. *Soils Bulletin 32*. Food and Agricultural Organization (FAO). 72 p. Rome.
- Hardjowigeno, S. dan Widiatmaka. (2007). *Evaluasi Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Hendrisman, M., Djaenudin, D., Subagyo, H., Hardjowigeno, S. dan Jordens, E.R. (2000). *Petunjuk Teknis Pengoperasian Program Sistem Otomatisasi Penilaian Lahan (Automated Land Evaluation System/ALES)*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Rossiter, D.G. and Van Wambeke, A.R. (1997). *ALES Version 4.65 User's Manual*. Cornell University, Department of Soil, Crop & Atmospheric Science. Ithaca. NY US.
- Soil Survey Staff. (1999). *Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. (2<sup>nd</sup> Edition). Natural Resources Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 436.
- Widiatmaka, Ambarwulan, W., Munibah, K., Murtilaksono, K., Tambunan, R.P., Nugroho, Y.A., Santoso, P.B.K., Suprajaka dan Nurwadjudi. (2013). Interpretasi Survei Tanah dan Evaluasi Lahan Untuk Perencanaan Peningkatan Prodiliuki Padi: Studi Kasus Kab. Lombok Timur. Prosiding Seminar Nasional dan Forum Ilmiah Tahunan Ikatan Surveyor Indonesia. Yogyakarta. 31 Okt. 2013.
- Widiatmaka, Mulya, S.P. dan Hendrisman, M. (2012a). Analisis Kesesuaian Lahan Tingkat Satuan Permukiman Menggunakan Automated Land Evaluation System (ALES): Studi Kasus Rantau Pandan SP-1, Provinsi Jambi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 2 (1): 46-55
- Widiatmaka, Mulia, S.P., dan Hendrisman, M. (2012b). Evaluasi Lahan Permukiman Transmigrasi Pola Lahan Kering Menggunakan Automated Land Evaluation System (ALES): Studi Kasus Rantau Pandan SP-2, Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmiah Geomatika*. 18 (2): 144 – 157.
- Wood, S.R. and Dent, F.J. (1983). *Land Evaluation Computer System (LECs): User Manual and Methodology Manual*. The Agency for Agriculture Research Bogor Indonesia. Bogor. p 1-71.