

**ANALISIS POTENSI LAHAN PERTANIAN DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI INDERAJA DAN SIG DI KABUPATEN LOMBOK UTARA, NUSA TENGGARA BARAT**  
***THE ANALYSIS OF FARM AGRICULTURE POTENTIAL LAND USING TECHNOLOGY OF REMOTE SENSIN AND GIS IN LOMBOK NORTH DISTRICT OF EAST WEST NUSA***

**Fitria Zulhaedar<sup>1</sup> dan Yulie Oktavia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB, Jl. Raya Peninjauan Narmada Lombok Barat NTB

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu, Jl. Irian Km. 6,5 Kelurahan Semarang, Bengkulu

**ABSTRAK**

Kabupaten Lombok Utara merupakan Kabupaten termuda di NTB yang memiliki sumber daya lahan sangat potensial untuk pengembangan pertanian yang merupakan salah satu sektor terpenting di Indonesia karena turut menunjang perkembangan sektor lainnya. Semakin langkanya lahan pertanian yang subur dan potensial serta adanya persaingan antara penggunaan lahan untuk sektor pertanian dan non pertanian, membuat informasi tentang adanya potensi lahan pertanian sangat penting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi lahan yang potensial untuk komoditas pertanian di Kabupaten Lombok Utara NTB dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh dan SIG. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2014. Metode yang digunakan adalah pemetaan dengan tiga tahapan pengerjaan yaitu: analisis landform untuk delinieasi satuan lahan melalui interpretasi foto udara atau citra satelit; identifikasi dan karakterisasi sifat fisik dan morfologi tanah di lapang; dan analisis sifat fisik, kimia, dan mineral contoh tanah dan air yang representative di laboratorium. Delinieasi satuan lahan menghasilkan satuan peta tanah yang kemudian digunakan sebagai acuan dalam interpretasi pengelompokan potensi lahan pertanian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Lombok Utara masuk dalam kategori lahan kering. Seluas 11.811 ha potensial untuk lahan pertanian basah yang diarahkan untuk tanaman pangan, 11.801 ha potensial sebagai pertanian lahan kering yang dapat diarahkan untuk tanaman pangan dan hortikultura. Pertanian lahan kering dengan kondisi lereng 8-15% seluas 7.471 ha dan lereng 15-40% seluas 6.189 ha yang masing-masing dapat diarahkan untuk tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan. Teridentifikasi wilayah konservasi yang merupakan lahan sangat basah dan lahan yang memiliki kelerengan sangat terjal (>40%) sehingga tidak potensial untuk dijadikan sebagai lahan pertanian yaitu masing-masing seluas 672 ha dan 2.699 ha. Pada kawasan hutan seluas 35.744 tidak dilakukan analisis potensi lahan pertanian untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

**Kata Kunci:** potensi, pertanian, lahan kering, kawasan

**ABSTRACT**

*Agriculture is one of the most important sectors in Indonesia because it contributed to the development of other sectors. North Lombok It is the youngest district in NTB wich has potential land resources for agricultural development. The information about its potential agricultural land is very important due to the scarcity of fertile agricultural land and potential as well as the competition between land use for agricultural and non-agricultural sector. The method used in this study is mapping three stages of processing, namely: landform analysis to identify land units through the interpretation of aerial photographs or satellite images; identification and characterization of physical properties and morphology of the soil in the field and analysis of physical, chemical, and mineral water and soil sample representative at the laboratory. The identification of land units produces soil map units are used as a reference in the interpretation of the potential farmland grouping. The results of this study concluded that most areas of North Lombok regency categorized into dry land. Further, area of 11.811 ha of agricultural land potential for wet directed to crops, 11.801 ha of potential as dryland farming that can be directed to food crops and horticulture. Dryland agriculture with the condition of the slopes 8-15% area of 7.471 ha and 15-40% slope area of 6.189 ha each of which can be directed for food crops, horticulture and gardening. Identified conservation areas that are very wetland and land which has a very steep slope (>40%). In summary, it is not potential to use as agricultural land, respectively covering 672 ha and 2.699 ha. In the forest area of 35.744 did not do an analysis of potential agricultural lands to maintain the balance of the ecosystem*

**Keywords:** potential, agriculture, dry land, region

## **PENDAHULUAN**

Sektor pertanian merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia, karena hampir seluruh kegiatan perekonomian Indonesia berpusat pada sektor pertanian (Lelono 2016). Sumber daya lahan pertanian merupakan faktor utama dalam pencapaian produksi pertanian yang produktif, efisien, dan menguntungkan, yang meliputi seluruh faktor-faktor penyusunannya yaitu tanah, karakteristik agroekologi, sumber air, tipe iklim, bahan induk tanah, biota, prasarana pendukungnya, status peruntukan, dan hubungannya dengan manusia (Sumarno, 2012). Lebih detil dijelaskan oleh Moniaga (2011) bahwa daya dukung lahan pertanian dalam memenuhi kebutuhan manusia sangat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu luas panen dan produktivitas pertanian. Dengan demikian secara tidak langsung lahan pertanian memegang peranan penting dalam pencapaian kebutuhan masyarakat Indonesia pada umumnya. Sumarlin et. al (2008) mengatakan bahwa semakin tinggi ketergantungan konsumsi masyarakat terhadap beras maka semakin tinggi pula kebutuhan lahan pertanian.

Identifikasi lahan untuk pertanian merupakan upaya penting dalam mensukseskan pembangunan pertanian jangka panjang. Penggunaan lahan untuk pertanian tanpa mengidentifikasi kesesuaian lahan tersebut dapat mempengaruhi nilai produksi komoditas yang diusahakan, juga mempengaruhi kemampuan lahan dimasa mendatang. Badan Perencana Pembangunan Nasional (BAPPENAS) dalam laporan akhir kajian evaluasi revitalisasi pertanian dalam rangka peningkatan kesejahteraan petani (2010) menjelaskan bahwa salah satu kendala dalam pengembangan pertanian adalah degradasi sumber daya alam dan lingkungan hidup. Pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan yang tidak berwawasan lingkungan oleh manusia adalah salah satu faktor terjadinya degradasi tersebut. Disisi lain potensi lahan pertanian di Indonesia terbilang cukup besar (Mulyani dan Agus 2006)

Penginderaan jauh merupakan suatu ilmu atau teknologi untuk memperoleh informasi atau fenomena alam melalui analisis suatu data yang diperoleh dari hasil rekaman obyek, daerah atau fenomena yang dikaji. Perekaman atau pengumpulan data penginderaan jauh (inderaja) dilakukan dengan menggunakan alat pengindera (sensor) yang dipasang pada pesawat terbang atau satelit (Lillesand dan Keifer 1994). Aplikasi teknologi inderaja telah banyak memberikan informasi tentang sumberdaya lahan, diantaranya untuk analisis daya dukung lahan sektor pertanian (Ernamaiyanti et. al. 2016), mendukung mitigasi dampak perubahan iklim di sektor pertanian (Nugroho dan Wahyunto 2015), mengidentifikasi potensi kekeringan (Raharjo 2010), mengevaluasi potensi degradasi lahan (Sartohadi dan Putri 2008), pemetaan potensi konversi lahan sawah (Barus, et. al. 2012), pendugaan produktivitas tanaman padi sawah (Wahyunto, Widagdo dan Heryanto 2006), inventarisasi daerah rawan bencana longsor (Arifin et. al. 2006), identifikasi penggunaan lahan (Saripin 2003) dan pemantauan tanaman dan lahan pertanian (Shofiyant 2011). Data-data tersebut berasal dari rekaman sensor yang memiliki karakteristik berbeda-beda pada masing-masing tingkat ketinggian yang akhirnya menentukan perbedaan dari data penginderaan jauh yang dihasilkan (Richards and Jia 2006).

Teknologi penginderaan jauh sangat sesuai untuk pemetaan tanah dan evaluasi lahan, terutama di wilayah Kawasan Timur Indonesia (KTI) karena pada wilayah tersebut kendala kondisi wilayah yang sebagian besar masih berupa hutan dan keterbatasan infrastruktur dapat didelineasi (Djaenudin 2008). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi lahan yang potensial untuk komoditas pertanian di Kabupaten Lombok Utara NTB dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh dan SIG.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di daerah Kabupaten Lombok Utara (KLU) yang merupakan kabupaten termuda di NTB. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada tahun 2014. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah peta citra lansat 1000, peta rupabumi digital skala 1:25.000 yang diperoleh dari Badan Informasi Geografik (BIG), peta penggunaan lahan (land use) yang diperoleh dari Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) Badan Litbang Pertanian. Alat-alat yang digunakan adalah software saga gis sebagai alat untuk menganalisis data citra dalam hal ini untuk menurunkan parameter lahan berdasarkan lereng; arcgis sebagai alat untuk digitasi on screen, editing, dan layout peta; global mapper sebagai alat untuk registrasi dan proyeksi; google earth digunakan untuk visualisasi data geografis sehingga data yang dihasilkan lebih representatif; dan perlengkapan survey untuk pengambilan sampel tanah dan deskripsi morfologi.

Peta rupabumi digital skala 1:25.000 dari Bakosurtanal meliputi garis pantai, hidrologi, jalan, pemukiman, batas desa, batas kecamatan, dan anotasi. Pembuatan peta kerja dilakukan pada skala

1:50.000 sehingga pada proses overlay-nya dilakukan digitasi untuk memperoleh batasan-batasan polygon dari peta hasil analisis terrain citra landsat/foto udara.

Metode yang digunakan adalah pemetaan dengan tiga tahapan pengerjaan yaitu: analisis landform untuk delinieasi satuan lahan melalui interpretasi foto udara atau citra satelit melalui pendekatan desk study; identifikasi dan karakterisasi sifat fisik dan morfologi tanah di lapang; dan analisis sifat fisik, kimia, dan mineral contoh tanah dan air yang representative di laboratorium. Delinieasi satuan lahan menghasilkan satuan peta tanah yang kemudian digunakan sebagai acuan dalam interpretasi pengelompokan potensi lahan pertanian.

Disamping menggunakan data spasial, dalam proses penelitian ini juga menggunakan data-data pendukung dari Badan Pusat Statistik (BPS) KLU dan Provinsi NTB. Salah satu keuntungan penggunaan teknologi penginderaan jauh (inderaja) adalah menghemat waktu pelaksanaan penelitian terutama alokasi waktu untuk melakukan survey awal, tergantung kepada resolusi dan jenis alat yang digunakan sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih baik (Goldberg, Perry, dan Anderson).

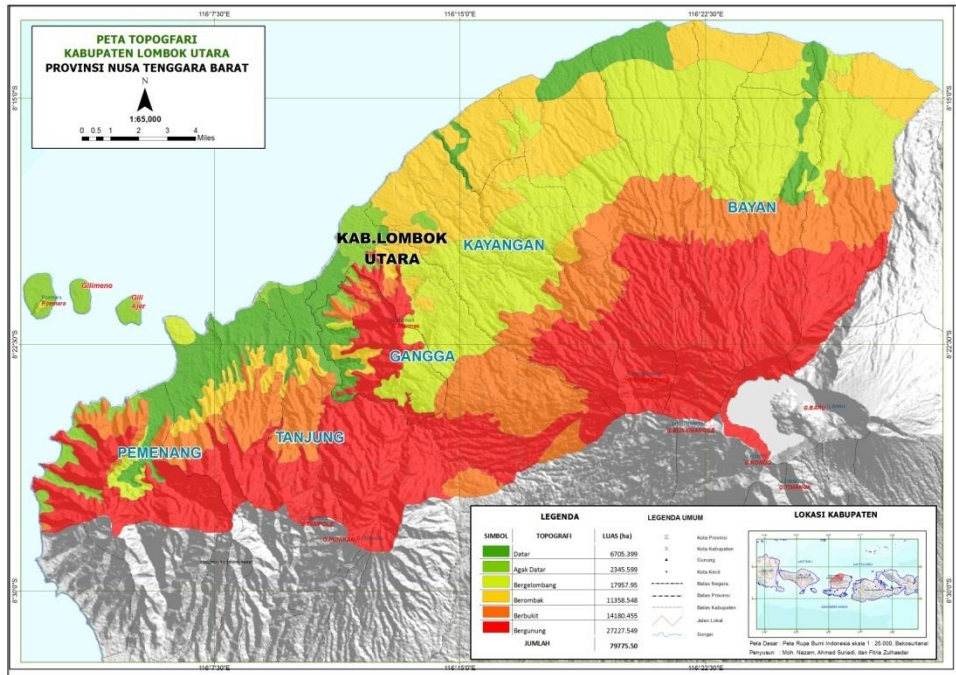
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem proyeksi yang digunakan adalah Universal Transverse Mercator (UTM) zone 50s dan datum yang digunakan adalah WGS 1984. Digitasi peta satuan lahan menghasilkan empat puluh satu satuan lahan dengan karakteristik landform, bahan induk, jenis tanah, dan topografi yang beragam.

### ***Landform***

Landform teridentifikasi di lokasi penelitian terdiri dari 14 bentuk yaitu aliran lahar seluas 3.317 ha atau 4,15% dari total luas wilayah KLU, dataran pantai seluas 1.386 ha (1,73%), dataran alluvial 2.135 ha (2,67%), dataran antar perbukitan 210 ha (0,26%), dataran vulkan 7.554 ha (9,45%), dataran vulkan tua 11.050 ha (13,82%), dinding kaldera 785 ha (0,98%), jalur aliran 369 ha (0,46%), kipas alluvial 642 ha (0,8%), lereng vulkan atas 9.554 ha (11,95%), lereng vulkan bawah 14.238 ha (17,81%), lereng vulkan tengah 10.256 ha (12,83%), pegunungan vulkan tua 88.063 ha (10,09%), dan perbukitan vulkan tua seluas 9.845 ha atau 12,32% dari total luas wilayah KLU. Terlihat bahwa sebagian besar wilayah KLU masuk kedalam landform torehan pegunungan dengan bentukan wilayah yang rata-rata curam, berbukit, hingga bergunung.

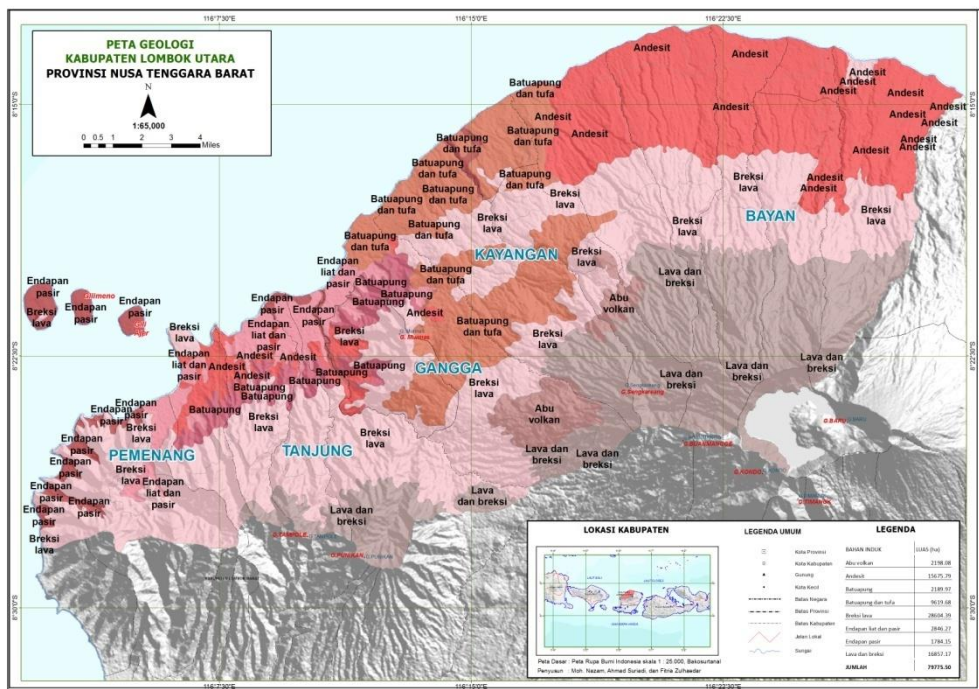
Posisi wilayah KLU yang berada persis di lereng gunung Rinjani bagian utara, sehingga bentuk wilayah yang ada di sebagian besar wilayah bagian selatan bergunung yang tergambar dengan warna merah (gambar 1). Daerah bertopografi datar yang tergambar dengan warna hijau pada peta topografi tersebar di daerah pesisir pantai Kecamatan Pemenang, Tanjung dan Gangga, sebagian kecil berada di dataran rendah Kecamatan Bayan. Hal ini menjadi salah satu unsur penilaian kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian, persyaratan penggunaan lahan dan persyaratan konservasi lahan untuk mencapai pertanian berkelanjutan. Arah komoditas pertanian pada masing-masing tipologi lahan seyogyanya memperhatikan syarat tumbuh dari masing-masing komoditas yang dinilai, sebagaimana tercantum dalam Permentan No.79 tahun 2013.



Gambar 1. Peta bentuk wilayah Kabupaten Lombok Utara Provinsi Nusa Tenggara Barat

**Batuan Induk**

Jenis batuan induk merupakan faktor penting lainnya yang diidentifikasi sebagai dasar dalam karakterisasi jenis tanah selain relipef atau topografi, faktor iklim dan waktu. Jenis batuan induk yang ada sangat besar pengaruhnya terhadap tekstur dan kondisi pH tanah. Hasil identifikasi batuan induk di lokasi penelitian menggambarkan keragaman bahan induk yang terdiri dari 10 jenis (gambar 2). Dapat dilihat bahwa jenis bahan induk di lokasi penelitian didominasi oleh breksi lava dengan luas 23.794 ha dan batuapung seluas 18.403 ha yang terdiri dari formasi batuapung; batuapung dan tufa; lava dan batuapung. Fraksi tanah yang terbentuk dari batuapung cenderung memiliki tingkat kesuburan yang relatif rendah baik dari sifat fisik maupun kimia tanah.



Gambar 2. Peta Geologi di Kabupaten Lombok Utara Provinsi NTB

### Topografi

Topografi sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi karakteristik tanah yang merupakan media tumbuhnya tanaman, merupakan salah satu unsur yang dinilai dalam menganalisis potensi lahan pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah KLU memiliki topografi >40% yaitu seluas 24.618 ha atau 31% dari total luas wilayah Kabupaten Lombok Utara, sesuai dengan hasil analisis bentuk wilayah KLU yang sebagian besar berbukit dan bergunung. Wilayah yang sesuai untuk pengembangan komoditas pertanian juga terbilang cukup luas yaitu 55% dari total luas wilayah KLU jika mengacu pada Keppres No 32 1990. Namun potensi lahan yang ada akan menjadi aktual jika pemanfaatannya dibarengi dengan upaya perbaikan seperti pembuatan teras, penanaman sejajar kontur, dan penanaman tanaman penutup tanah (*cover crop*) sehingga laju erosi dapat ditekan.

Laju erosi yang dipengaruhi oleh tingkat kemiringan lahan akan berdampak pada persentase kehilangan lapisan tanah di permukaan, sehingga membatasi keberagaman komoditas yang dapat dibudidayakan pada lahan tersebut. Makin ringan tingkat bahaya erosi yang dapat ditekan maka makin kecil pula jumlah tanah permukaan yang hilang.

### Luas lahan aktual dan potensial di lokasi penelitian

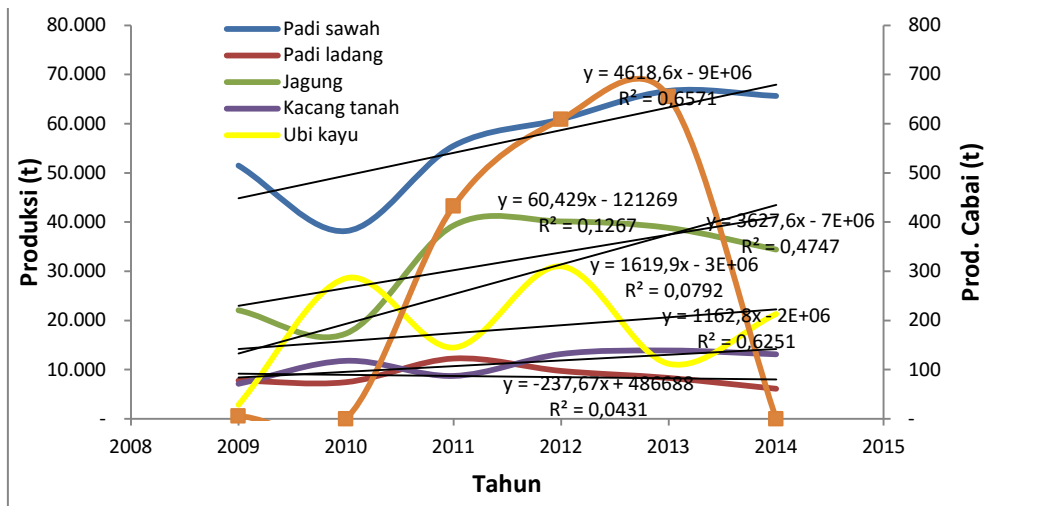
Penggunaan lahan aktual untuk sawah di KLU selama lima tahun terakhir terlihat mengalami peningkatan terutama pada tahun 2013 karena adanya program pencetakan sawah baru (tabel 1). Begitupula dengan pemanfaatan lahan tegalan atau kebun mengalami peningkatan yang cukup signifikan pada tahun 2012. Adanya perluasan ini karena semakin meningkatnya aktivitas perambahan lahan untuk aktifitas budidaya tanaman hortikultura dan beberapa komoditas perkebunan sebagai dampak dari perluasan areal pemukiman secara sporadis oleh masyarakat setempat. Pemanfaatan lahan untuk areal perkebunan terutama perkebunan monokultur mengalami penurunan dimulai sejak tahun 2012, salah satunya karena alih fungsi lahan. Sedangkan luas lahan kering mengalami penurunan sejak tahun 2013 karena faktor campur tangan manusia dalam upaya pengelolaan lahan. Padang rumput di KLU cukup luas dan cenderung tidak berubah sepanjang tahun karena karakteristik lahannya yang kurang subur sehingga sulit untuk dimanfaatkan, disamping karena status kepemilikan dari lahan tersebut.

Tabel 1. Luas lahan aktual pada pemanfaatan pertanian dan perkebunan di Kabupaten Lombok Utara Provinsi Nusa Tenggara Barat

Tahun	Lahan kering (ha)	Perkebunan (ha)	Ladang Huma, Padang Rumput (ha)	Tegalan/ Kebun	Sawah (ha)
2010	71,132	15,165	4,125	16,720	8,279
2011	72,487	15,165	4,105	16,720	8,304
2012	73,068	13,113	5,530	19,879	8,210
2013	68,546	13,113	4,105	19,879	8,584
2014	68,590	13,117	4,105	19,919	8,584

Sumber: BPS Kabupaten Lombok Utara (2015)

Laju produksi beberapa komoditas pertanian selama lima tahun terakhir di Kabupaten Lombok Utara mengalami pola yang beragam (gambar 3). Namun secara keseluruhan hampir semua komoditas mengalami peningkatan seiring bertambahnya waktu meskipun nilai koefisien determinasinya ( $R^2$ ) terbilang cukup kecil. Hal ini menandakan bahwa produktivitas komoditas pertanian di lokasi penelitian dipengaruhi oleh faktor intensifikasi pertanian. Senada dengan pernyataan Maulana (2004) bahwa pola produktivitas padi sawah tidak dipengaruhi oleh fluktuasi luas lahan, namun salah satunya adalah karena menurunnya kualitas lahan sawah dan mutu usahatani. Diharapkan penggunaan lahan untuk komoditas pertanian kedepan disesuaikan dengan kualitas dan kesesuaian lahan sehingga produksi dan produktivitas komoditas pertanian yang dihasilkan lebih optimal.



Gambar 3. Laju produksi beberapa komoditas pertanian selama lima tahun terakhir di Kabupaten Lombok Utara Provinsi Nusa Tenggara Barat

Hasil analisis spatial menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Lombok Utara tergolong lahan kering. Luas lahan yang potensial untuk pengembangan pertanian lahan basah adalah 11.811 ha. Komoditas yang dapat diusahakan pada tipologi lahan ini adalah tanaman pangan semusim karena syarat tumbuhnya cenderung tersedia terutama dari segi ketersediaan air, media perakaran, dan kondisi iklim mikro. Beberapa tanaman yang sesuai untuk tipologi lahan ini adalah padi sawah, jagung, kedelai, kacang tanah, cabai, ubi kayu, dan ubi jalar. Kelembaban optimum yang dibutuhkan oleh komoditas tersebut berada pada kisaran 30% hingga 80%. Kebutuhan air yang cenderung tinggi tidak menjadi masalah karena ketersediaan air pada tipologi lahan ini dapat selalu tersedia melalui jaringan irigasi aktual maupun potensial melalui pengelolaan lahan jika dilakukan pembukaan lahan baru. Persyaratan media perakaran baik solum tanah, tekstur dan persentase bahan kasar cenderung terpenuhi karena tipologi lahan ini memiliki kelerengan 0-3% sehingga kondisi tanah yang terbentuk lebih intensif. Dengan demikian ketersediaan unsur hara, retensi hara, dan bahaya erosi cenderung lebih optimum menunjang pertumbuhan beberapa komoditas tanaman pangan semusim tersebut diatas.

Tidak jauh berbeda dengan pertanian lahan basah, potensi lahan yang potensial untuk pertanian lahan kering adalah 11.801 ha. Komoditas yang dapat diusahakan pada tipologi lahan ini diantaranya kacang tanah, kedelai, jagung, ubi jalar, ubi kayu, cabai, pisang dan tanaman hortikultura lainnya. Dari segi jenis tanah tipologi lahan ini tidak jauh berbeda dengan lahan yang potensial untuk pertanian lahan basah, yang membedakan adalah tipe drainase dimana pada lahan yang sesuai untuk pertanian lahan kering cenderung lebih cepat dan tidak terhambat, sehingga ketersediaan oksigen di daerah perakaran lebih maksimal.

Tabel 2. Hasil analisis potensi lahan pertanian di Kabupaten Lombok Utara, NTB

Sistem Pertanian	Luas (ha)	Keterangan
Pertanian Lahan Basah, Tanaman Pangan	11,811	Semusim lahan basah
Pertanian Lahan Kering, Tanaman Pangan, dan Hortikultura	11,801	Semusim lahan kering
Pertanian Lahan Kering, Tanaman Pangan, Perkebunan, dan Hortikultura	7,471	Lereng 8-25%
Pertanian Lahan Kering, Tanaman Pangan, Perkebunan, dan Hortikultura	6,189	Lereng 15-40%
Hutan Lahan Basah	672	Wilayah konservasi
Hutan lahan kering	2,699	Wilayah konservasi
Kawasan Hutan	35,744	
<i>Hutan Produksi</i>	4,967	
<i>Hutan Produksi Terbatas</i>	6,830	
<i>Hutan Lindung</i>	13,753	

---

<i>Tawan Nasional</i>	9,458
<i>Taman Wisata Alam</i>	22
<i>Taman Wisata Alam Laut</i>	714
Pemukiman	3,558

---

Sumber: Data primer diolah (2014)

Potensi lahan kering lainnya teridentifikasi seluas 7.471 ha dengan kelerengan 8-25%. Beberapa komoditas yang dapat diupayakan pada tipologi lahan ini adalah ubi jalar, pisang, durian, kakao, kelapa, kopi robusta, cengkeh, dan tanaman perkebunan lainnya. Sangat tidak dianjurkan untuk tanaman semusim tanpa adanya kombinasi dengan tanaman tahunan untuk menekan laju erosi.

### KESIMPULAN

Hasil analisis spasial terhadap data penginderaan jauh dengan menggunakan aplikasi system informasi geospasial menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Lombok Utara masuk dalam kategori lahan kering. Seluas 11.811 ha potensial untuk lahan pertanian basah yang diarahkan untuk tanaman pangan, 11.801 ha potensial sebagai pertanian lahan kering yang dapat diarahkan untuk tanaman pangan dan hortikultura. Pertanian lahan kering dengan kondisi lereng 8-15% seluas 7.471 ha dan lereng 15-40% seluas 6.189 ha yang masing-masing dapat diarahkan untuk tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan. Teridentifikasi wilayah konservasi yang merupakan lahan sangat basah dan lahan yang memiliki kelerengan sangat terjal (>40%) sehingga tidak potensial untuk dijadikan sebagai lahan pertanian yaitu masing-masing seluas 672 ha dan 2.699 ha. Pada kawasan hutan seluas 35.744 tidak dilakukan analisis potensi lahan pertanian untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak Dr. Moh.Nazam atas bimbingan dan arahnya sehingga hasil karya tulis ini dapat diselesaikan dengan optimal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., Ita Carolila dan Winarso. 2006. Implementasi penginderaan jauh dan SIG untuk inventarisasi daerah rawan bencana longsor (Propinsi Lampung). *Jurnal Penginderaan Jauh* 3 (1): 77-86.
- BAPPENAS.2010. Laporan akhir kajian evaluasi revitalisasi pertanian dalam rangka peningkatan kesejahteraan petani. Direktorat Evaluasi Kinerja Pembangunan Soktoral Kementerian PPN/Bappenas: 69-82.
- Barus, B., D. R. Panuju, L.S. Iman, B. H. Trisasongko. 2012. Pemetaan potensi konversi lahan sawah dalam kaitan lahan pertanian berkelanjutan dengan analisis spasial. Dalam *Prosiding Seminar dan Kongres HITI X yang diselenggarakan pada tanggal 6-8 Desember 2011 di Solo*: 554-561.
- Djaenudin, D. 2008. Perkembangan penelitian sumber daya lahan dan kontribusinya untuk mengatasi kebutuhan lahan pertanian di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 27 (4): 137-145.
- Ermaiyan, Nur Irfan Asyari dan Tiar Pandapotan Purba. 2016. Analisis daya dukung lahan sektor pertanian berbasis spasial di Nagari Taram Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. *Gontor Agrotech Science Journal* 2 (2): 21-36.
- Goldberg, J., J. Perry, And J. Anderson. 1999. Remote Sensing of Natural Areas: Procedures and Considerations for Assessing Vegetation Composition Change, Land Development, and Erosion. Technical Report of Wetland Program School of Marine Science Virginia Institute of Marine Science Collage of William and Mary Gloucester Point, Virginia: 4 p.
- Lelono, G. I. 2016. Pembangunan sektor pertanian dapat meningkatkan ketahanan pangan Nasional. Artikel Ilmiah kategori Hukum Tata Negara/Hukum Administrasi Negara, Fakultas Hukum Universitas Pattimura. <http://fhukum.unpatti.ac.id/htn-han/169-pembangunan-sektor-pertanian-dapat-meningkatkan-ketahanan-pangan-nasional>. [Diunduh Tgl 23 September 2016].

- Lillesand, T.M., dan R.W. Kiefer. 1994. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Alih Bahasa: Dulbahri. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Maulana, Mohamad. 2004. Peranan luas lahan, intensitas pertanaman dan produktivitas sebagai sumber pertumbuhan padi sawah di Indonesia 1980-2001. *Jurnal Agro Ekonomi* 22 (1): 74-95.
- Moniaga, Vicky R. B. 2011. Analisis Daya Sukung Lahan Pertanian. *ASE* 7 (2): 61-68.
- Mulyani, A., dan F. Agus. 2006. Potensi lahan mendukung revitalisasi pertanian. Dalam *Prosiding Seminar Multifungsi dan Revitalisasi Pertanian*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: 279-295.
- Nugroho, K. dan Wahyunto. 2015. Penggunaan citra penginderaan jauh untuk mendukung mitigasi dampak perubahan iklim di sektor pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 9 (1): 1-14.
- Raharjo, Puguh Dwi. 2010. Teknik penginderaa jauh dan sistem informasi geografis untuk identifikasi potensi kekeringan. *Makara, Teknologi* 14 (2): 97-105.
- Richards, J. A., and X. Jia. 2006. *Remote sensing digital image analysis-4<sup>th</sup> Ed.* Springer ISBN 978-3540251286.
- Saripin, I. 2003. Identifikasi penggunaan lahan dengan menggunakan citra landsat thematic mapper. *Buletin Teknik Pertanian* 8 (2): 49-54.
- Sartohadi, J., dan R. F. Putri. 2008. Evaluasi potensi degradasi lahan dengan menggunakan analisa kemampuan lahan dan tekanan penduduk terhadap lahan pertanian di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo. *Forum Geografi*, 19 (2): 1-12.
- Shofiyanti, Rizatus. 2011. Teknologi pesawat tanpa awak untuk pemetaan dan pemantauan tanaman dan lahan pertanian. *Informatika Pertanian*, Vol 20 (2): 58-64.
- Sumarlin, Yayuk Farida Baliwati dan Ernani Rustiadi. Analisis kebutuhan luas lahan basah pertanian pangan dalam pemenuhan kebutuhan pangan penduduk Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Gizi dan Pangan* 3 (3): 198-204.
- Sumarno. 2012. Konsep Pelestarian Sumber Daya Lahan Pertanian dan Kebutuhan Teknologi. *Iptek Tanaman Pangan* 7 (2): 130-141.
- Wahyunto, Widagdo dan Bambang Heryanto. 2006. Pendugaan produktivitas tanaman padi sawah melalui analisis citra satelit. *Informatika Pertanian* 15: 853-869.