



Pemanfaat Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Penyiapan Data Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B)

Dionza Surya Nugrahanto^{1*}, Bambang Sudarsono^{1,2}, Thomas Triadi Putranto^{1,3}

¹Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,

²Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,

³Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

*)Corresponding author: dionzasuryanugrahanto@gmail.com

(Received: November 10, 2025; Accepted: December 15, 2025)

Abstract

Utilization of Geographic Information Systems (GIS) for the Preparation of Sustainable Food Crop Land Data (LP2B). Indonesia requires agricultural land protection efforts to maintain national food security amidst increasing food needs due to population growth and reduced agricultural land due to conversion to residential and industrial uses. Lamandau Regency is an area vulnerable to agricultural land conversion, particularly to oil palm plantations. In implementing the mandate of Law Number 41 of 2009 concerning the Protection of Sustainable Food Agricultural Land (LP2B), LP2B data was prepared in Lamandau Regency. However, the available LP2B data still comes from various agencies with different areas and does not fully describe the existing conditions spatially, so that updates based on Geographic Information Systems (GIS) are needed. This study aims to provide spatially and textually accurate LP2B data and explain the stages of LP2B data preparation. The research method is carried out through spatial data collection, image interpretation, inventory and field verification using Field Identification Notes (CIL), and GIS analysis using ArcGIS. The stages of GIS analysis include polygon boundary correction, attribute updates, area calculations and preparation of LP2B distribution maps. The results show that of the initial proposed area of 2,181.53 Ha, the remaining existing LP2B is only 518.70 Ha (23.78%), consisting of 374.79 Ha of rice fields and 143.91 Ha of dry fields. This difference indicates a dominant land conversion to oil palm plantations and shrubs. GIS data can be the basis for recommendations for establishing LP2B in the RTRW and Lamandau Regency Regional Regulations.

Keywords: land, agriculture, sustainable food cropland, food security, GIS

Abstrak

Indonesia memerlukan upaya perlindungan lahan pertanian guna menjaga ketahanan pangan nasional di tengah meningkatnya kebutuhan pangan akibat pertumbuhan penduduk dan berkurangnya lahan pertanian karena alih fungsi untuk permukiman maupun industri. Kabupaten Lamandau merupakan wilayah yang rentan mengalami konversi lahan pertanian, khususnya menjadi perkebunan kelapa sawit. Dalam pelaksanaan amanat Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), dilakukan penyiapan data LP2B di Kabupaten Lamandau. Namun, data LP2B yang tersedia masih berasal dari berbagai instansi dengan luasan berbeda dan belum sepenuhnya menggambarkan kondisi eksisting secara spasial, sehingga diperlukan pembaruan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini bertujuan menyediakan data LP2B yang akurat secara spasial dan tekstual serta menjelaskan tahapan penyiapan data LP2B. Metode penelitian dilakukan melalui pengumpulan data spasial, interpretasi citra, inventarisasi dan verifikasi lapang menggunakan Catatan Identifikasi Lapang (CIL), serta analisis SIG menggunakan ArcGIS. Tahapan analisis SIG meliputi koreksi batas poligon, pembaruan atribut, perhitungan luasan dan penyusunan peta sebaran LP2B. Hasil menunjukkan bahwa dari luasan usulan awal

2.181,53 Ha, LP2B eksisting yang tersisa hanya 518,70 Ha (23,78%), terdiri atas sawah 374,79 Ha dan tegalan 143,91 Ha. Perbedaan ini menunjukkan terjadinya alih fungsi lahan yang dominan menjadi kebun sawit dan semak. Data hasil SIG dapat menjadi dasar rekomendasi penetapan LP2B dalam RTRW dan Peraturan Daerah Kabupaten Lamandau.

Kata kunci: *pertanahan, pertanian, lahan pertanian pangan berkelanjutan, ketahanan pangan, SIG*

How to Cite This Article: Nugrahanto, D. S., Sudarsono, B., & Putranto, T. T. (2025). Pemanfaat Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Penyiapan Data Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). *JPII*, 3(6), 374-385. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2025.28725>

PENDAHULUAN

Dalam rangka pelaksanaan amanat Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) bahwa Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional Provinsi Kalimantan Tengah diwajibkan melaksanakan kegiatan Penyelenggaraan Penataan Agraria di Daerah (Verifikasi Data Lahan Sawah) guna menghasilkan data LP2B untuk bahan rekomendasi dalam menetapkan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di dalam Rencana Tata Ruang Wilayah. Beberapa kabupaten/kota atau provinsi telah menetapkan LP2B melalui Peraturan Daerah yang terhubung dengan Rencana Tata Ruang Wilayah tetapi sebagian besar baru berupa data tekstual/tabular saja dan belum tersedianya gambaran sebaran LP2B secara geografis/spasial dalam lampiran Peraturan Daerah tersebut.

Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia melalui SK Kepala BPN Nomor: 354/KEP-100.18/IX/2011 Tanggal 16 September 2011 tentang Pembentukan Tim Koordinasi Pemantapan Luas Sawah, yang keanggotaannya lintas Kementerian dan Lembaga, dengan tugas antara lain:

- a. Memastikan luas baku sawah, klasifikasinya, pembaruan (*updating*) dan sebaran datanya;
- b. Menelaah penyiapan langkah-langkah yang diperlukan dalam rangka mendukung tercapainya surplus produksi beras 10 juta ton pada tahun 2014.

Pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional menyebutkan KP2B yang ditetapkan di tingkat nasional digunakan sebagai pedoman untuk penetapan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di tingkat provinsi dan kabupaten/kota. Sebagai upaya menciptakan kedaulatan, ketahanan dan kemandirian pangan nasional dilakukan dengan pengendalian luasan pertanian baik tanaman pangan lahan kering dan/atau lahan basah yang tersebar di seluruh provinsi/kabupaten/kota.

Berkaitan hal tersebut, Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional Provinsi Kalimantan Tengah beserta Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau

menyelenggarakan kegiatan kerja sama guna memperoleh data yang valid LP2B di Kabupaten Lamandau. Pada Kabupaten Lamandau sampai dengan saat ini belum menetapkan Peraturan Daerah terkait Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B).

Data LP2B yang ada pada Kabupaten Lamandau masih berupa usulan dan belum ada *updating* kondisi eksisting maupun sebaran data LP2B-nya. Demikian juga pada Peraturan Daerah Nomor 09 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lamandau Tahun 2013 s.d. 2033 belum termuat ketentuan terkait kawasan LP2B.

Meskipun kebijakan Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) telah diamanatkan melalui Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009, implementasi penetapan LP2B di daerah masih menghadapi kendala utama berupa keterbatasan data yang akurat dan terintegrasi. Data LP2B di Kabupaten Lamandau masih bersifat usulan dan berasal dari beberapa instansi dengan luasan yang berbeda, serta sebagian besar hanya berupa data tekstual/tabular tanpa dukungan pemetaan spasial yang memadai. Kondisi ini menyebabkan belum tersedianya gambaran sebaran LP2B secara geografis serta belum dapat diketahui secara pasti perbedaan antara data usulan dan kondisi eksisting di lapangan, terutama terkait alih fungsi lahan.

Selain itu, belum adanya pembaruan data LP2B berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang mengintegrasikan hasil interpretasi citra, inventarisasi dan verifikasi lapang menjadi basis data spasial yang valid, menjadi celah penting dalam mendukung penyusunan RTRW maupun penetapan Peraturan Daerah LP2B. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menjawab gap tersebut melalui analisis spasial berbasis SIG yang mampu menghasilkan pembaruan luasan dan sebaran LP2B, sekaligus mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan antara data usulan awal dengan kondisi eksisting hasil verifikasi lapangan.

Atas dasar hal tersebut, maka perlu dilakukan kegiatan verifikasi dalam rangka penyiapan data LP2B, yang meliputi lahan sawah (beririgasi dan tidak beririgasi) maupun tegalan. Dalam kegiatan penyusunan data ini akan dihasilkan *updating* data LP2B yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan Pemerintah Daerah Kabupaten Lamandau untuk melengkapi data

spasial LP2B dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten maupun dalam rangka penetapan Peraturan Daerah Kabupaten Lamandau terkait kawasan LP2B.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat disusun rumusan masalah, di antaranya:

1. Bagaimana kondisi eksisting dan sebaran Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Lamandau.
2. Bagaimana cara pelaksanaan kegiatan penyiapan data Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Lamandau.

Adapun tujuan penelitian ini, di antaranya:

1. Menyediakan data baik berupa data spasial maupun data tekstual Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Lamandau sehingga dapat diketahui kondisi eksisting dan sebaran LP2B-nya.
2. Mengetahui tahapan pelaksanaan kegiatan penyiapan data Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Lamandau.

Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B)

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) yaitu bidang lahan pertanian yang ditetapkan untuk dilindungi dan dikembangkan secara konsisten guna menghasilkan pangan pokok bagi kemandirian, ketahanan dan kedaulatan pangan nasional.

Ketersediaan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) merupakan hal yang penting untuk melindungi kedaulatan, kemandirian dan ketahanan pangan nasional. LP2B bisa berupa dari lahan sawah dan tegalan (Oktiana et al., 2020). Lahan sawah merupakan areal tanah pertanian yang digenangi air secara terus menerus dan/atau periodik, ditanami padi dan/atau diselingi dengan tanaman tembakau, tebu dan/atau tanaman semusim lainnya. Seperti sawah irigasi teknis, irigasi nonteknis (irigasi sederhana, irigasi setengah teknis), sawah lebak, sawah tadah hujan serta sawah pasang surut. Sedangkan tegalan adalah areal pertanian tanah kering yang mayoritas ditanami tanaman semusim (berumur pendek) yang penggarapannya permanen.

Perlindungan lahan pertanian pangan adalah hal yang tidak dapat dipisahkan dari penataan dan pengaturan ruang wilayah. Dalam rangka perlindungan LP2B, diperlukan Peraturan Daerah yang menetapkan dan mengatur kawasan LP2B. Kabupaten Lamandau belum menetapkan Peraturan Daerah terkait kawasan LP2B ataupun ketentuan kawasan LP2B di dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lamandau. Oleh karena itu, lahan pertanian pangan harus dilindungi dengan menetapkan kawasan pertanian pangan yang perlu dilindungi.

Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Nonpertanian

Lahan adalah faktor utama dalam pembangunan pertanian. Pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan kegiatan ekonomi, berdampak pada permintaan lahan. Ini tentunya akan memulai terjadinya alih fungsi lahan.

Sektor ekonomi utama masyarakat di Kabupaten Lamandau adalah perkebunan kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit memerlukan lahan yang cukup luas sehingga dengan perkembangan industri dan perkebunan kelapa sawit dapat membawa dampak negatif terhadap alih fungsi lahan, degradasi lahan serta tersebarnya lahan pertanian. Selain itu, perkebunan kelapa sawit dapat mengganggu keseimbangan lingkungan seperti hilangnya unsur hara dalam tanah yang dapat mengganggu kesuburan tanah dan keseimbangan air karena kebutuhan air untuk kebun sawit sangat besar.

Hal ini merupakan peringatan serius akan daya dukung wilayah dalam menjaga kedaulatan, ketahanan dan kemandirian pangan (Nurhidayah, 2017). Lahan pertanian pangan yang diperuntukkan untuk produksi pangan tidak hanya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan pangan, tetapi juga untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan mendukung ekonomi bagi petani. Jika alih fungsi lahan pertanian diabaikan, akan berdampak bagi lingkungan dan pendapatan petani.

Berkaitan dengan hal tersebut, kebijakan terkait dengan tata ruang dan alih fungsi lahan adalah kebutuhan yang sangat penting sebagai solusi pengaturan dan penataan peruntukan penggunaan tanah. Di samping itu, diharapkan mampu mengendalikan perubahan alih fungsi lahan pertanian pada suatu wilayah untuk menjaga keseimbangan lingkungan (Corolina et al., 2010). Peraturan Daerah Kabupaten Lamandau Nomor 09 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lamandau Tahun 2013 s.d. 2033 sebagai acuan dalam penatagunaan tanah di wilayah Kabupaten Lamandau belum memuat ketentuan terkait kawasan LP2B.

Ketahanan Pangan

Beberapa penelitian memperlihatkan bahwa di banyak negara, ketersediaan pangan tidak lagi dapat mencukupi kebutuhan pangan penduduknya (Kurniawan et al., 2015). Kemampuan Indonesia untuk meningkatkan produksi pertanian guna mewujudkan kemandirian pangan dipengaruhi dua faktor, yaitu faktor eksternal maupun internal. Salah satu faktor eksternal yang tidak dapat dipengaruhi oleh manusia adalah iklim. Sedangkan faktor internal yang dapat dipengaruhi manusia, antara lain: bibit, luas tanah, pupuk, pestisida, ketersediaan dan kualitas sarana prasarana pertanian, pengairan, serta jumlah dan kualitas sumber daya manusia (Handani et al., 2017).

Di Kabupaten Lamandau, guna mencukupi kebutuhan masyarakat akan pangan masih mendatangkan dari kabupaten yang bersebelahan atau didatangkan dari

Jawa. Hal ini membuat harga pangan menjadi lebih mahal dari yang seharusnya. Bila kondisi ini terus berlanjut akan berdampak terhadap ketahanan pangan di Kabupaten Lamandau. Dengan adanya perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) dan pengendalian alih fungsi lahan pertanian diharapkan mampu menjaga ketahanan pangan secara global.

Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan sistem komputerisasi untuk menyimpan dan menganalisis data geografis. SIG digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek yang mana lokasi geografis merupakan fitur yang penting atau kritis untuk dianalisis (Prahasta, 2009). Jadi, SIG adalah sistem komputer dengan empat kemampuan, antara lain *input*, manajemen data, analisis dan pemrosesan data, serta *output* dalam menangani data yang bereferensi geografis.

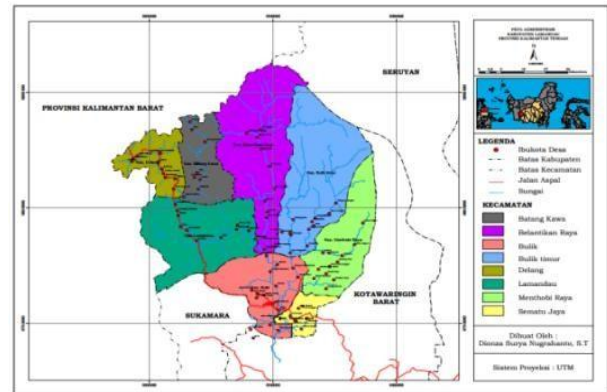
METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian studi kasus ini adalah Kabupaten Lamandau, Provinsi Kalimantan Tengah. Wilayah Kabupaten Lamandau seluas 6.414 km² dibagi menjadi 8 Kecamatan, di antaranya Bulik, Sematu Jaya, Lamandau, Delang, Batang Kawa, Belantikan Raya, Bulik Timur dan Menthobi Raya (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2023).

Letak geografis Kabupaten Lamandau berada di daerah khatulistiwa terletak pada 1°19' sampai dengan 3°36' Lintang Selatan dan 110°25' sampai dengan 112°50' Bujur Timur. Batas-batas administrasi Kabupaten Lamandau, yaitu:

- Batas Utara berbatasan dengan Provinsi Kalimantan Barat dan Kabupaten Seruyan.
- Batas Timur berbatasan dengan Kabupaten Kotawaringin Barat.
- Batas Selatan berbatasan dengan Kabupaten Sukamara dan Provinsi Kalimantan Barat.
- Batas Barat berbatasan dengan Kabupaten Sukamara dan Provinsi Kalimantan Barat.

Peta administrasi Kabupaten Lamandau dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta administrasi Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah

Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini dibagi menjadi perangkat lunak dan perangkat keras, di antaranya:

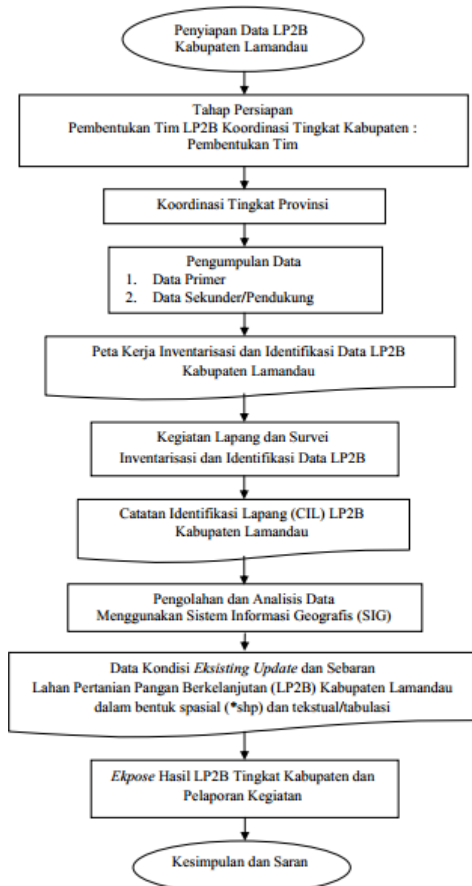
- Perangkat keras, terdiri dari: Laptop Acer Aspire Core i5, alat tulis, *printer*, *smartphone*, kamera dan GPS *Handheld* Garmin.
- Perangkat lunak, terdiri dari: Microsoft Word, Microsoft Exel dan ArcGIS 10.2.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini dibagi menjadi data primer dan data sekunder/pendukung baik berupa data spasial maupun data tekstual, di antaranya:

- Data primer, terdiri dari:
 - Peta administrasi Kabupaten Lamandau format *.shp.
 - Citra SPOT tahun 2019 diperoleh dari Kantor Wilayah BPN Provinsi Kalimantan Tengah.
 - Data spasial format *.shp dan tekstual LP2B dari Badan Informasi Geospasial (BIG), Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Tengah, Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Lamandau.
- Data sekunder/pendukung, terdiri dari:
 - Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lamandau dan peta sistem irigasi diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang, Perumahan dan Kawasan Permukiman dan Pertanahan format *.shp.
 - Peta perizinan minimal dari tahun 2016 diperoleh dari Kantor Wilayah BPN Provinsi Kalimantan Tengah, Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau dan Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Lamandau format *.shp.
 - Peta pertimbangan teknis pertanahan minimal dari tahun 2016 diperoleh dari Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau format *.shp.
 - Peta penguasaan dan pemilikan tanah

- diperoleh dari Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau format *.shp.
5. Peta rencana strategis nasional di Kabupaten Lamandau diperoleh dari Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau format *.shp.
 6. Data sosial ekonomi Kabupaten Lamandau dalam angka diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Lamandau.

Pada sebuah penelitian perlu dibuat diagram alir untuk membantu dalam proses penelitian. Diagram alir penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Dari diagram alir penelitian pada Gambar 2, tahapan penelitian dapat dijabarkan, sebagai berikut:

1. Tahap persiapan administrasi Tim Penyiapan Data LP2B Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau terdiri dari pembentukan SK Tim LP2B Tingkat Kabupaten Lamandau seperti Gambar 3 dan Rapat Koordinasi membahas teknis kegiatan dari persiapan, pelaksanaan hingga pelaporan yang diselenggarakan dengan mengundang instansi terkait yaitu Bappeda Kabupaten Lamandau, Dinas Pertanian dan

Perikanan Kabupaten Lamandau, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Lamandau, Sekretaris Daerah Kabupaten Lamandau, serta Badan Pusat Statistik Kabupaten Lamandau dan semua unsur yang terlibat dalam penyiapan data LP2B Kabupaten Lamandau seperti terlihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG /
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
KANTOR WILAYAH BADAN PERTANAHAN NASIONAL
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

KEPUTUSAN KEPALA KANTOR WILAYAH BADAN PERTANAHAN NASIONAL
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
Nomor : 777 / SK-62.400.11/VII/2020

TENTANG

REVISI KESATU KEPUTUSAN KEPALA KANTOR WILAYAH
BADAN PERTANAHAN NASIONAL PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
NOMOR : 38/SK-62.400.11/II/2020 TANGGAL 17 FEBRUARI 2020
TENTANG TIM PENYIAPAN DATA LAHAN PERTANIAN PANGAN
BERKELANJUTAN KABUPATEN LAMANDAU

Gambar 3. Surat Keputusan Tim LP2B Kabupaten Lamandau (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)



Gambar 4. Koordinasi tim tingkat Kabupaten Lamandau (a) (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)



Gambar 5. Koordinasi tim tingkat Kabupaten Lamandau (b) (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)

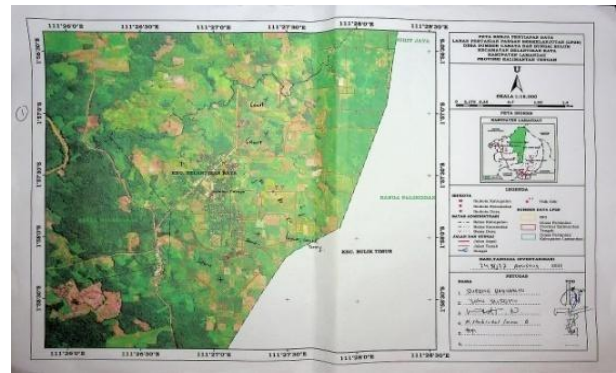
2. Rapat koordinasi tingkat provinsi dilaksanakan setelah diterbitkannya SK Tim LP2B dari Kantor Wilayah BPN Provinsi Kalimantan Tengah. Rapat ini membahas tentang persiapan Kegiatan

Penyiapan Data Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) yang mencakup koordinasi tiap instansi terkait, proses inventarisasi dan data yang harus dikumpulkan dari provinsi untuk dikirim ke pusat. Rapat koordinasi ini dikordinir oleh Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasional Provinsi Kalimantan Tengah dan dihadiri Tim LP2B dari Kantor Pusat Kementerian ATR/BPN, Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah, Pemerintah Kabupaten se-Provinsi Kalimantan Tengah serta Kantor Pertanahan di Kalimantan Tengah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Koordinasi tim tingkat Provinsi Kalimantan Tengah (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)

3. Tahap pengumpulan data. Tahap ini mengumpulkan data yang digunakan dalam penelitian (data primer dan sekunder/pendukung). Dari data usulan LP2B yang diperoleh kemudian dilakukan pengamatan dan koreksi terhadap *polygon* penggunaan sawah dan atau tegalan yang akan disurvei dengan cara interpretasi citra satelit. Sehingga menghasilkan peta kerja dilengkapi dengan titik survei untuk dilakukan pengecekan atau identifikasi dan inventarisasi lapang data LP2B seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Contoh peta kerja penyiapan data LP2B Kecamatan Belantikan Raya (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)

4. Kegiatan survei lapang identifikasi dan inventarisasi data LP2B di setiap kecamatan seperti terlihat pada Gambar 8 sampai dengan Gambar 10. Pengamatan lapangan yang dilakukan bertujuan untuk mengecek deliniasi atau *polygon* penggunaan tanah sawah dari BIG, sawah dari Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Tengah serta sawah/tegalan dari Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Lamandau yang ada pada Peta Kerja serta mengecek langsung kondisi tanah dan perubahan penggunaannya. Kegiatan identifikasi dan inventarisasi dalam pelaksanaannya adalah oleh Tim Penyusunan Data LP2B Kabupaten Lamandau yang dilaksanakan di seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Lamandau. Data survei lapang identifikasi dan inventarisasi LP2B dimasukkan dalam formulir Catatan Identifikasi Lapang (CIL).



Gambar 8. Dokumentasi kegiatan inventarisasi LP2B Kecamatan Belantikan Raya (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)



Gambar 9. Dokumentasi kegiatan inventarisasi LP2B Kecamatan Mentohi Raya (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)



Gambar 10. Dokumentasi kegiatan inventarisasi LP2B Kecamatan Lamandau (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)

FORMULIR CATATAN IDENTIFIKASI LAPANG (CIL) LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN (LP2B)	
A. DATA IDENTIFIKASI	
1. Nomor Identifikasi	:
2. Desa/Kecamatan	: /
3. Kabupaten	: Lamandau
4. Tanggal Inventarisasi	:
5. Nama Petugas	: 1. 2. 3. 4. 5. 6.
B. DATA FISIK	
1. Letak Objek	:
Koordinat (X,Y)	:
2. Jenis Objek	:

Gambar 11. Contoh formulir Catatan Identifikasi Lapang/CIL LP2B (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)

- Setelah didapat data lapang yang sudah terhimpun dalam formulir Catatan Identifikasi Lapang (CIL) kemudian melakukan proses pengolahan dan analisis data. Catatan Identifikasi Lapang (CIL) dapat dilihat pada Gambar 11. Tahap pengolahan dan analisis data memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan *software* ArcGIS. Memperbaiki *polygon* penggunaan tanah (sawah dan atau tegalan) yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan dengan *Cut Polygon Tool*. Lalu mengisikan atribut *polygon*-nya atau *merge* jika sama dengan *polygon* sekitarnya. Sehingga menghasilkan data kondisi eksisting *update* dan sebaran Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) Kabupaten Lamandau dalam bentuk spasial (*.shp) dan tekstual/tabulasi.

- Kegiatan ekspos hasil LP2B tingkat kabupaten dapat dilihat pada Gambar 12. Ekspos tersebut dilakukan untuk memaparkan hasil identifikasi, inventarisasi, analisis data serta menyamakan persepsi terkait kondisi sawah dan tegalan baik data yang diperoleh langsung di lapangan maupun perbedaan antara data tentatif awal dari BIG dan instansi terkait karena adanya alih fungsi lahan. Pembaharuan data dilakukan berdasarkan temuan di lapangan baik berupa penambahan maupun pengurangan sawah dan tegalan sehingga terjadi perbedaan luas sawah dan tegalan antara hasil identifikasi dan inventarisasi dengan luas sawah dan tegalan dari data tentatif awal.



Gambar 12. Dokumentasi rapat ekspos LP2B Kabupaten Lamandau (Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini digunakan untuk mengetahui persebaran dan kondisi eksisting data LP2B, apakah ada perubahan penggunaan tanah atau alih fungsi lahan dari 3 (tiga) sumber data LP2B, yaitu: Badan Informasi Geospasial (BIG), Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Tengah serta Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Lamandau. Luasan dari ketiga sumber usulan data LP2B dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luasan sumber usulan data LP2B

No	Sumber Usulan Data LP2B	Tahun Data	AOI	Luas (Ha)
1.	Badan Informasi Geospasial (BIG)	2019	Sawah	261,36
2.	Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Tengah	2018	Sawah	900,87
3.	Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Lamandau	2018	Sawah dan Tegalan	1182,55
Total (Ha)				2344,78

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa luas usulan data LP2B berbeda berdasarkan masing-masing sumber data. Sumber usulan data LP2B dari BIG dan Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Tengah berupa sawah. Sedangkan usulan data LP2B dari Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Lamandau berupa sawah dan tegalan, akan tetapi di dalam datanya belum ada pemisah kategori antara sawah dan tegalan. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan lapang inventarisasi dan verifikasi dari ketiga sumber usulan data LP2B tersebut. Ketiga sumber usulan data LP2B disetiap kecamatan dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2. Luasan sumber usulan data LP2B dari BIG

No	Kecamatan	Luas LP2B (Ha)
		Sawah
1.	Batang Kawa	10,75
2.	Belantikan Raya	23,68
3.	Bulik	2,98
4.	Bulik Timur	6,73
5.	Delang	34,29
6.	Lamandau	58,53
7.	Menthobi Raya	45,98
8.	Sematu Jaya	78,40
Total (Ha)		261,36

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa usulan data LP2B Kabupaten Lamandau dari Badan Informasi Geospasial (BIG) berupa sawah tersebar di setiap kecamatan di Kabupaten Lamandau. Luas LP2B berupa sawah terbesar berada di Kecamatan Sematu Jaya sebesar 78,40 Ha sedangkan luas LP2B berupa sawah terkecil berada di Kecamatan Bulik sebesar 2,98 Ha.

Tabel 3. Luasan sumber usulan data LP2B dari Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Tengah

No	Kecamatan	Luas LP2B (Ha)
		Sawah
1.	Belantikan Raya	165,27
2.	Bulik	250,44
3.	Bulik Timur	53,46
4.	Lamandau	187,42
5.	Menthobi Raya	138,25
6.	Sematu Jaya	106,05
Total (Ha)		900,87

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa usulan data LP2B Kabupaten Lamandau dari Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Tengah berupa sawah tersebar hanya pada 6 kecamatan di Kabupaten Lamandau, yaitu Kecamatan Belantikan Raya, Bulik, Bulik Timur, Lamandau, Menthobi Raya dan Sematu Jaya. Sedangkan di Kecamatan Batang Kawa dan Kecamatan Delang tidak ada usulan data LP2B baik berupa sawah dan/atau tegalan. Luas LP2B berupa sawah terbesar berada di Kecamatan Bulik sebesar 250,44 Ha sedangkan luas LP2B berupa sawah terkecil berada di Kecamatan Bulik Timur sebesar 53,46 Ha.

Tabel 4. Luasan sumber usulan data LP2B dari Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Lamandau

No	Kecamatan	Luas LP2B (Ha)
		Sawah dan Tegalan
1.	Batang Kawa	546,52
2.	Belantikan Raya	224,15
3.	Bulik	163,19
4.	Bulik Timur	19,63
5.	Delang	74,06
6.	Lamandau	57,92
7.	Menthobi Raya	63,86
8.	Sematu Jaya	33,21
Total (Ha)		1182,55

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa usulan data LP2B Kabupaten Lamandau dari Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Lamandau berupa sawah dan tegalan tersebar di setiap kecamatan, akan tetapi data yang diperoleh tersebut belum ada pemisah kategori antara sawah dan tegalan karena dianggap satu kesatuan data LP2B (bisa berupa sawah dan/atau tegalan). Luas LP2B berupa sawah dan tegalan terbesar berada di Kecamatan Batang Kawa sebesar 546,52 Ha sedangkan luas LP2B berupa sawah dan tegalan terkecil berada di Kecamatan Bulik Timur sebesar 19,63 Ha.

Dari ketiga sumber usulan data LP2B tersebut kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data untuk mendapatkan luasan akhir inventarisasi dan verifikasi lapang LP2B serta pembuatan peta kerja lapang. Pembuatan peta kerja lapang didasarkan pada luasan akhir dan sebaran data LP2B tersebut. Sehingga

didapatkan luasan untuk dilakukan kegiatan lapang inventarisasi dan verifikasi LP2B di Kabupaten Lamandau sebesar 2181,53 Ha yang tersebar di setiap kecamatan. Luasan inventarisasi dan verifikasi dari ketiga versi atau sumber usulan data LP2B dapat dilihat pada Tabel 5.

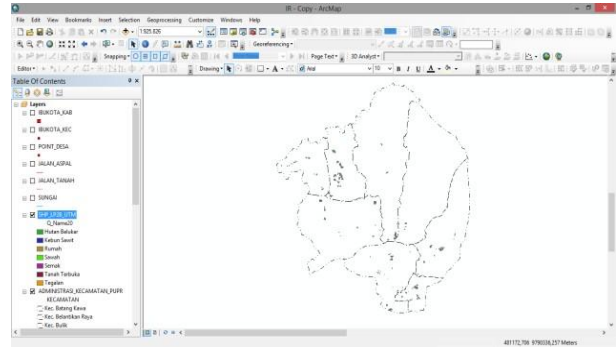
Tabel 5. Luasan inventarisasi dan verifikasi dari ketiga sumber usulan data LP2B

No	Kecamatan	Luas LP2B (Ha) Sawah dan Tegalan
1.	Batang Kawa	550,43
2.	Belantikan Raya	389,64
3.	Bulik	381,64
4.	Bulik Timur	73,90
5.	Delang	109,00
6.	Lamandau	261,11
7.	Menthobi Raya	216,85
8.	Sematu Jaya	198,95
Total (Ha)		2181,53

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa luasan yang dilakukan kegiatan lapang inventarisasi dan verifikasi dari gabungan ketiga sumber usulan data LP2B tersebar di setiap kecamatan di Kabupaten Lamandau. Luasan kegiatan lapang inventarisasi dan verifikasi LP2B terbesar berada di Kecamatan Batang Kawa sebesar 550,43 Ha, sedangkan luasan kegiatan lapang inventarisasi dan verifikasi LP2B terkecil berada di Kecamatan Bulik Timur sebesar 73,90 Ha.

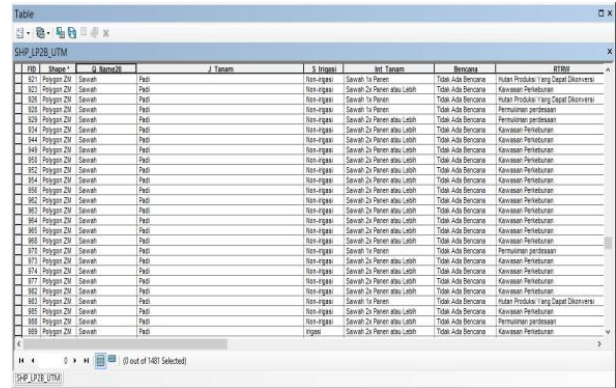
Kegiatan lapang inventarisasi dan verifikasi data LP2B dilakukan di setiap kecamatan di Kabupaten Lamandau dengan memperbaharui penggunaan tanah, apakah ada perubahan atau alih fungsi lahan dari usulan data LP2B. Beberapa kondisi yang ditemui di lapangan dicatat dalam formulir Catatan Identifikasi Lapang (CIL) yang memuat informasi di antaranya letak objek, jenis objek, jenis tanaman, sistem irigasi dan intensitas tanam serta catatan lain yang ada di lapangan.

Setelah data lapang terkumpul kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan *software* ArcGIS berupa *updating* penggunaan tanah. Memperbaiki *polygon* penggunaan tanah (sawah dan/atau tegalan) yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan dengan *Cut Polygon Tool*. Lalu mengisikan atribut *polygon*-nya atau *merge* jika sama dengan *polygon* sekitarnya. Tampilan lembar kerja pada ArcGIS dapat dilihat pada Gambar 13.

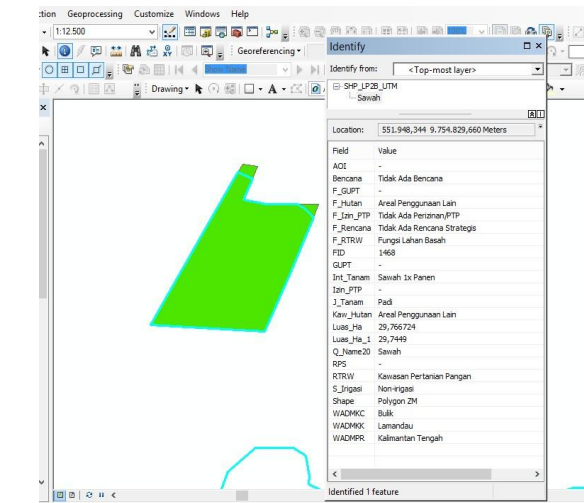


Gambar 13. Tampilan lembar kerja ArcGIS pengolahan dan analisis data LP2B

Dari Gambar 13 terlihat tampilan lembar kerja pada *software* ArcGIS yang di dalamnya terdapat data spasial LP2B dan *tools* yang digunakan untuk proses pengolahan dan analisis data LP2B. *Table of content* dari hasil pengolahan dan analisis data LP2B dapat dilihat pada Gambar 14 dan Gambar 15.



Gambar 14. Tampilan *table of content* data spasial LP2B pada *software* ArcGIS



Gambar 15. Tampilan jendela *identify* salah satu *polygon* sawah

Dari Gambar 15 dapat terlihat tampilan jendela *identify* pada salah satu *polygon* sawah. Jendela *identify* tersebut akan muncul jika salah satu *polygon* diklik menggunakan *tools identify*. Sehingga akan muncul jendela *identify* yang memuat atribut dari data spasial. Pada contoh tersebut *polygon* yang diklik adalah *polygon* sawah sehingga akan menampilkan atribut seperti penggunaan tanah, jenis tanaman, sistem irigasi, intensitas tanam, jenis kawasan hutan, rencana tata ruang wilayah kabupaten, luas (Ha) dan kecamatan. Hasil inventarisasi lapang, pengolahan dan analisis data berupa sebaran luas perubahan LP2B di setiap kecamatan dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Luas dan sebaran perubahan LP2B di setiap kecamatan hasil inventarisasi lapang dan analisis data

No	Kecamatan	Luas Perubahan Lahan LP2B (Ha)			
		Sawah	Tegalan	Semak	Hutan Belukar
1.	Batang Kawa	35,12	118,71	247,40	145,29
2.	Belantikan Raya	97,45	0,00	96,63	30,06
3.	Bulik	77,37	18,17	63,49	0,00
4.	Bulik Timur	12,83	0,00	0,78	0,00
5.	Delang	43,54	1,30	7,74	27,49
6.	Lamandau	57,17	0,00	0,75	0,00
7.	Menthobi Raya	33,81	0,00	32,83	0,00
8.	Sematu Jaya	17,49	5,74	12,67	0,00
Total (Ha)		374,79	143,91	462,31	202,85

Tabel 7. Luas dan sebaran perubahan LP2B di setiap kecamatan hasil inventarisasi lapang dan analisis data

No	Kecamatan	Luas Perubahan Lahan LP2B (Ha)			
		Tanah Terbuka	Kebun Sawit	Permukiman	Total (Ha)
1.	Batang Kawa	0,00	3,91	0,00	550,43
2.	Belantikan Raya	0,00	165,50	0,00	389,64
3.	Bulik	7,79	214,82	0,00	381,64
4.	Bulik Timur	0,00	60,29	0,00	73,90
5.	Delang	0,00	28,93	0,00	109,00
6.	Lamandau	0,00	203,19	0,00	261,11
7.	Menthobi Raya	0,00	149,68	0,53	216,85
8.	Sematu Jaya	0,00	163,05	0,00	198,95
Total (Ha)		7,79	989,37	0,50	2181,53

Hasil luas setelah inventarisasi dan verifikasi lapang, pengolahan serta analisis data LP2B yang ditunjukkan pada Tabel 6 dan Tabel 7 menunjukkan bahwa Kabupaten Lamandau untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), selain menjadi lahan sawah dan tegalan juga mengalami perubahan menjadi semak, hutan belukar, tanah terbuka, kebun sawit dan permukiman.

Jika dilihat dan dibandingkan dari Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7 bahwa seluas 2181,53 Ha seharusnya penggunaan lahan berupa LP2B (sawah dan/atau tegalan) tetapi setelah dilakukan kegiatan inventarisasi dan verifikasi lapang didapatkan luasan LP2B hanya tersisa sebesar 518,70 Ha atau sebesar 23,78% dari sumber usulan data LP2B awal, di mana sawah seluas 374,79 Ha dan tegalan seluas 143,91 Ha.

Di Kabupaten Lamandau, perubahan lahan terbesar terjadi untuk kebun sawit seluas 989,37 Ha dan semak seluas 462,31 Ha. Sedangkan perubahan lahan terkecil terjadi untuk permukiman seluas 0,50 Ha dan tanah terbuka seluas 7,79 Ha. Selain itu di Kabupaten Lamandau eksisting sawah seluas 374,79 Ha dan tegalan seluas 143,91 Ha. Salah satu penyebab besarnya alih fungsi lahan LP2B (sawah dan/atau tegalan) menjadi kebun sawit yaitu kondisi tanah, sarana dan prasarana yang kurang memadai serta hasil perkebunan kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan sawah dan/atau tegalan.

Lahan sawah terbesar hasil inventarisasi lapang berada di Kecamatan Belantikan Raya seluas 97,45 Ha, sedangkan lahan sawah terkecil berada di Kecamatan Bulik Timur seluas 12,83 Ha. Lahan tegalan terbesar hasil inventarisasi lapang berada di Kecamatan Batang Kawa seluas 118,71 Ha, sedangkan lahan tegalan di Kecamatan Belantikan Raya, Bulik Timur, Lamandau dan Menthobi Raya seluas 0 Ha.

Selain dapat mengetahui luas lahan sawah dan tegalan beserta perubahan lahannya, kegiatan inventarisasi juga menghasilkan luas perbandingan atau luas selisih berdasarkan data sawah dari BIG. Selisih luas sawah dari data awal BIG dengan luas sawah dari hasil inventarisasi di setiap kecamatan Kabupaten Lamandau dapat dilihat pada Tabel 8.

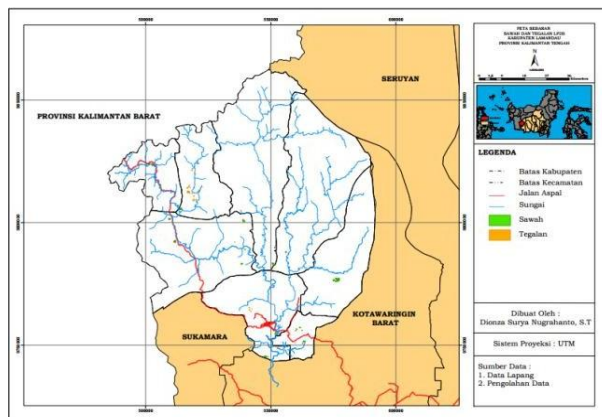
Tabel 8. Selisih luas lahan sawah pengolahan data hasil inventarisasi

No.	Kecamatan	Luas Sawah BIG (Ha)	Luas Sawah Hasil Inven (Ha)	Selisih Luas	Keterangan
1.	Batang Kawa	10,75	35,12	24,37	Luas Bertambah
2.	Belantikan Raya	23,68	97,45	73,77	Luas Bertambah
3.	Bulik	2,98	77,37	74,39	Luas Bertambah
4.	Bulik Timur	6,73	12,83	6,1	Luas Bertambah
5.	Delang	34,29	43,54	9,25	Luas Bertambah
6.	Lamandau	58,53	57,17	-1,36	Luas Berkurang
7.	Menthobi Raya	45,98	33,81	-12,17	Luas Berkurang
8.	Sematu Jaya	78,40	17,49	-60,91	Luas Berkurang
Total (Ha)		261,36	374,79	113,43	Luas Bertambah

Dari Tabel 8 dapat diketahui bahwa secara keseluruhan di Kabupaten Lamandau terjadi penambahan lahan sawah dari data awal yang berasal dari BIG, penambahan luas lahan sawah tersebut sebesar 113,43 Ha. Dari tabel juga terlihat bahwa penambahan

terbesar berada di Kecamatan Bulik yaitu seluas 74,39 Ha dan pengurangan luas terbesar berada di Kecamatan Sematu Jaya yaitu 60,91 Ha.

Pembuatan peta sebaran sawah dan tegalan LP2B Kabupaten Lamandau menggunakan *software* ArcGIS. Peta sebaran sawah dan tegalan LP2B Kabupaten Lamandau dapat dilihat pada Gambar 16. Dari peta tersebut dapat dilihat bahwa *polygon* sawah ditandai dengan warna hijau dan *polygon* tegalan ditandai dengan warna oranye. *Polygon* sawah terdapat di setiap kecamatan di Kabupaten Lamandau. Sedangkan *polygon* tegalan hanya terdapat pada 4 kecamatan, yaitu Kecamatan Batang Kawa, Bulik, Delang dan Sematu Jaya.



Gambar 16. Peta sebaran sawah dan tegalan LP2B Kabupaten Lamandau

Analisis data LP2B menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dilakukan setelah seluruh hasil inventarisasi dan verifikasi lapang terkumpul melalui Catatan Identifikasi Lapang (CIL). Proses analisis dilakukan dengan ArcGIS melalui tahapan input data spasial (peta administrasi, data usulan LP2B dari BIG, Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Tengah dan Dinas Pertanian Kabupaten Lamandau), interpretasi citra SPOT 2019, serta *overlay* dengan peta pendukung seperti RTRW dan sistem irigasi. Selanjutnya dilakukan koreksi batas poligon sawah dan tegalan berdasarkan hasil lapangan menggunakan *Cut Polygon Tool*, penggabungan poligon dengan atribut seragam (*merge*), serta pembaruan atribut penggunaan tanah, jenis tanaman, sistem irigasi dan intensitas tanam. Tahap akhir dilakukan perhitungan luasan dan penyusunan peta sebaran LP2B. Hasil analisis SIG menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara data usulan awal dan kondisi eksisting, yang mana dari luasan usulan LP2B sebesar 2.181,53 Ha, lahan yang masih memenuhi kriteria LP2B (sawah dan tegalan) hanya tersisa 518,70 Ha atau 23,78%, terdiri atas sawah 374,79 Ha dan tegalan 143,91 Ha. Sementara itu, sebagian besar lahan usulan LP2B telah mengalami alih fungsi menjadi kebun sawit seluas

989,37 Ha dan semak seluas 462,31 Ha, serta kategori lain seperti hutan belukar, tanah terbuka dan permukiman, sehingga SIG terbukti mampu menghasilkan data spasial LP2B yang lebih valid dan aktual sesuai kondisi lapangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan penyiapan data Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Lamandau, telah diperoleh data spasial dan data tekstual LP2B yang menggambarkan kondisi eksisting serta sebarannya di lapangan. Berdasarkan sumber usulan data LP2B awal, diketahui bahwa seluas 2.181,53 Ha seharusnya merupakan lahan LP2B (sawah dan/atau tegalan), namun setelah dilakukan inventarisasi dan verifikasi lapang, luasan LP2B yang tersisa hanya sebesar 518,70 Ha atau 23,78%, yang terdiri dari sawah seluas 374,79 Ha dan tegalan seluas 143,91 Ha. Luasan sawah terbesar berada di Kecamatan Belantikan Raya sebesar 97,45 Ha dan terkecil di Kecamatan Bulik Timur sebesar 12,83 Ha. Sementara itu, tegalan terbesar berada di Kecamatan Batang Kawa seluas 118,71 Ha, sedangkan Kecamatan Belantikan Raya, Bulik Timur, Lamandau, dan Mentohi Raya tidak ditemukan tegalan (0 Ha). Selain itu, hasil inventarisasi menunjukkan adanya penambahan luasan sawah sebesar 113,43 Ha dibandingkan data BIG, yaitu dari 261,36 Ha menjadi 374,79 Ha. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan penyiapan data LP2B meliputi persiapan administrasi, koordinasi antar instansi, pengumpulan data, penyiapan peta kerja, kegiatan inventarisasi dan identifikasi lapang, pengolahan serta analisis data, hingga rapat ekspose LP2B tingkat kabupaten. Dengan demikian, tujuan penyediaan data LP2B serta identifikasi tahapan pelaksanaan kegiatan penyiapan data LP2B di Kabupaten Lamandau telah tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Corolina, L. C., Saleh, C., & Suwondo. (2010). *Implementasi kebijakan alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan perumahan (Studi pada Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Sidoarjo)*. Universitas Brawijaya.
- Handani, L. N., Wasino, & Muntholib, A. (2017). *Dinamika produksi beras dan pengaruhnya terhadap ketahanan pangan masyarakat di Kabupaten Grobogan tahun 1984–1998*. Universitas Negeri Semarang.
- Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau. (2020). *Dokumentasi kegiatan lapang inventarisasi LP2B Kabupaten Lamandau*. Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau.
- Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau. (2023). *Data administrasi Kabupaten Lamandau*. Kantor Pertanahan Kabupaten Lamandau.

- Kurniawan, A., & Sadali, M. I. (2015). *Keistimewaan lingkungan Daerah Istimewa Yogyakarta*. Gadjah Mada University Press.
- Nurhidayah, Z. T. (2017). *Aspek keadilan alih fungsi lahan pertanian ke nonpertanian (Studi Kecamatan Nguter Kabupaten Sukoharjo)*. Universitas Sebelas Maret.
- Oktiana, U. N., Waluyo, & Nugroho, A. (2020). *Pelaksanaan perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan berdasarkan regulasi rencana tata ruang*. Universitas Sebelas Maret.
- Prahasta, E. (2009). *Sistem informasi geografis: Konsep-konsep dasar (perspektif geodesi dan geomatika)*. Informatika Bandung.
- Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009 tentang perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan*.
- Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2017 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang rencana tata ruang wilayah nasional*.