

Analisis NDVI dan Penggunaan Lahan untuk Mendukung Rencana Pengembangan Sawah Baru di Kabupaten Lampung Tengah

NDVI Analysis and Land Use Change To Support New Rice Field Development Plans in Central Lampung Regency

Asep Ardianto*, Wan Abbas Zakaria, Ktut Murniati, Zainal Abidin, Sandi Asmara

Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Pascasarjana, Universitas Lampung

*Email: asep.ardianto@outlook.com

(Diterima 18-07-2024; Disetujui 24-10-2024)

ABSTRAK

Sebagai upaya pemerintah Indonesia untuk memenuhi produksi beras dalam negeri, pada tahun 2016 pemerintah melalui BBWS Mesuji Sekampung merencanakan pengembangan sawah baru seluas lebih dari 17.000 ha di Kabupaten Lampung Tengah. Pengembangan sawah baru ini harus didukung dengan ketersediaan air dengan membangun Bendungan Way Sekampung, namun hingga Bendungan diresmikan tahun 2021 pengembangan sawah baru belum dilaksanakan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kerapatan vegetasi dan penggunaan lahan pada lokasi rencana pengembangan sawah baru. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis spasial. Analisis menggunakan metode NDVI dan klasifikasi terbimbing untuk membuat klasifikasi penggunaan lahan, dengan menggunakan citra satelit Sentinel 2 dari tahun 2017 hingga 2024. Berdasarkan hasil analisis NDVI dapat dijelaskan bahwa terjadi perubahan vegetasi yang cukup besar pada bulan Oktober tahun 2023, dikarenakan ada anomali curah hujan dengan kategori di bawah normal. Sementara perubahan tutupan lahan dari tahun 2017 hingga 2023 terjadi cukup besar pada kelas klasifikasi sawah/ladang dan vegetasi lain. Kenaikan tutupan lahan sawah/ladang 89,00% menjadi 92,88% disebabkan karena berkurangnya tutupan vegetasi lain seperti vegetasi besar/ladang pohon karet (10,37% menjadi 6,21%). Sementara, kenaikan lahan terbangun masih dalam katagori rendah seluas 42 ha.

Kata kunci: NDVI, Penggunaan Lahan, Pengembangan Sawah Baru

ABSTRACT

As an effort by the Indonesian government to meet domestic rice production, in 2016 the government through BBWS Mesuji Sekampung planned the development of new rice fields covering an area of more than 17,000 ha in Central Lampung Regency. The development of new rice fields must be supported by the availability of water by building the Way Sekampung Dam, but until the dam is inaugurated in 2021, the development of new rice fields has not been implemented. This study aims to analyze vegetation density and land use at the location of the new rice field development plan. This study uses a quantitative approach with a spatial analysis method. The analysis uses NDVI methods and guided classification to create land use classifications, using Sentinel 2 satellite imagery from 2017 to 2024. Based on the results of the NDVI analysis, it can be explained that there was a considerable change in vegetation in October 2023, due to a rainfall anomaly with a category below normal. Meanwhile, changes in land cover from 2017 to 2023 occurred quite large in the classification class of paddy/field and other vegetation. The increase in paddy field/field land cover from 89.00% to 92.88% was due to the reduction of other vegetation cover such as large vegetation/rubber tree fields (10.37% to 6.21%). Meanwhile, the increase in built-up land is still in the low category of 42 ha.

Keywords: NDVI, Land Use, Rice Field Development

PENDAHULUAN

Populasi penduduk di dunia pada tahun 2050 diproyeksikan akan mencapai 9,7 milyar jiwa (PBB, 2022), hal ini berpotensi meningkatkan permintaan pangan secara global. Indonesia merupakan salah satu negara dengan populasi penduduk terbesar di Asia dimana lebih dari 270 juta jiwa (BPS, 2020), dengan banyaknya penduduk tersebut maka Indonesia harus berusaha memenuhi kebutuhan pangannya sendiri untuk menjaga ketahanan pangan nasional. Ketahanan pangan mencakup ketersediaan, aksesibilitas, pemanfaatan dan kestabilan pangan (FAO, 2006). Pemenuhan akan ketersediaan pangan dalam negeri dapat dilakukan dengan peningkatan produksi pangan atau melakukan impor pangan untuk memenuhi permintaan. Sementara itu, impor pangan yang berlebihan

akan membebani negara perdagangan negara, ini menempatkan Indonesia di posisi ke 63 dari 113 negara dalam ketahanan pangan pada tahun 2022 (The Economist Group, 2022).

Selain banyaknya jumlah penduduk, salah satu penyebab kerentanan pangan adalah konversi lahan pertanian, dimana konversi lahan pertanian menjadi masalah serius dalam permasalahan pemenuhan produksi beras dalam negeri. Alih fungsi lahan sawah di Indonesia mencapai 100.000 – 150.000 hektar per tahun, ini tidak sebanding dengan cetak sawah baru yang hanya 60.000 hektar per tahun (Permenko, 2020). Sebagai contoh daerah irigasi Jatiluhur di Jawa Barat mengalami penurunan luas lahan per tahun rata-rata 1.826 hektar hal ini dikarenakan perubahan fungsi menjadi lahan industri, permukiman, pertokoan hingga jalan tol (Raman dkk., 2020). Lebih jelas lagi jika kita melihat koridor Jakarta – Bandung, kawasan industri dan klaster perumahan menempati lahan yang dulunya pertanian (Karawang dan Purwakarta) yang merupakan pemasok utama padi di Jawa Barat (Rustiadi, Indraprahasta, dkk., 2021).

Pemerintah Indonesia terus berupaya untuk meningkatkan produksi pangan salah satunya dengan merencanakan ekstensifikasi lahan pertanian dengan melakukan pengembangan lahan sawah melalui program Rumbia Extension Project seluas lebih dari 17.000 ha di Kabupaten Lampung Tengah (BBWS Mesuji Sekampung, 2021). Rencana ekstensifikasi pengembangan sawah ini juga merupakan satu kesatuan dari skenario atau langkah lanjut dari dibangunnya bendungan Way Sekampung yang telah diresmikan oleh Presiden Joko Widodo pada tahun 2021 (setkab.go.id, 2021). Pengembangan sawah baru yang seharusnya sudah bisa dilaksanakan setelah bendungan Way Sekampung telah beroperasi, namun sampai dengan penelitian ini dibuat pengembangan sawah baru belum terealisasi.

Berdasarkan dokumen perencanaan teknisnya (BBWS Mesuji Sekampung dkk., 2016), pengembangan sawah baru direncanakan akan dilaksanakan pada skenario tahun 2027-2032 pada rewiu pola wilayah sungai seputih sekampung. Rencana ini berlokasi di 6 (enam) kecamatan yang sudah tumbuh dan berkembang dengan komoditas pertanian utama ubi kayu, jagung dan padi (BPS Lamteng, 2021). Program ekstensifikasi dengan luasan yang luas biasanya dilakukan pada lahan-lahan yang memang masih rawa atau marjinal dan belum dikelola (Puspita dkk., 2005). Direncanakan pada lokasi yang telah berkembang, pengembangan sawah baru ini harus melihat tingkat konversi lahan, profil petani dan faktor-faktor yang berpengaruh dalam rencana pengembangan ini. Program pengembangan sawah juga harus direncanakan secara berkelanjutan karena memiliki tantangan dan risiko yang besar dalam implementasinya.

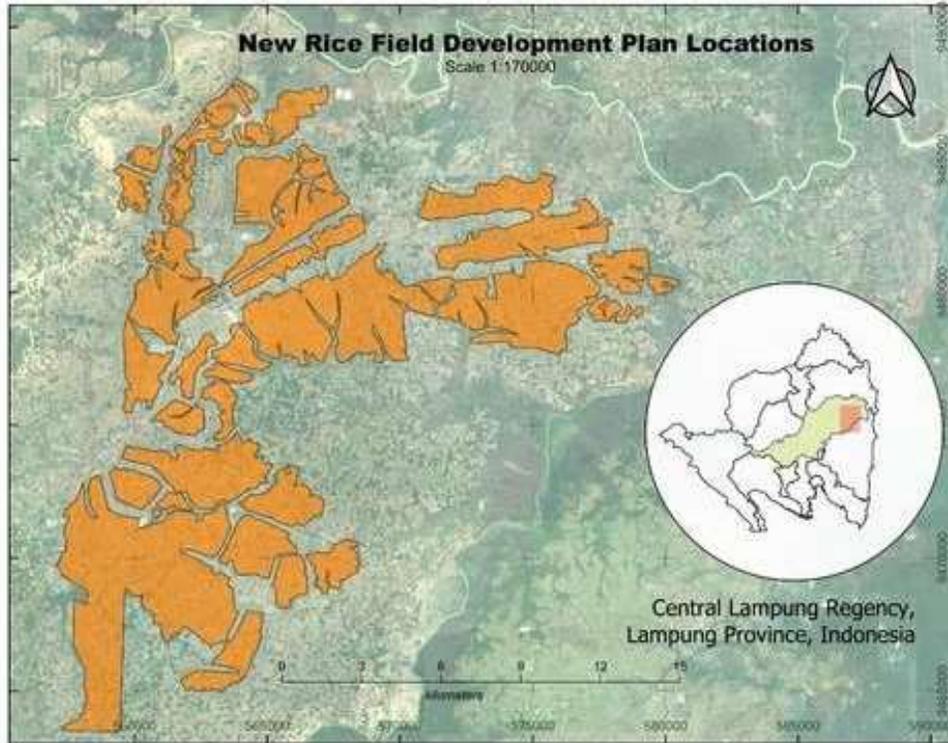
Permasalahan dalam pengembangan sawah baru ini diantaranya adalah belum terealisasinya pengembangan sawah baru setelah difungsikannya Bendungan Way Sekampung pada tahun 2021 dan dokumen perencanaan tahun 2016 yang sudah cukup lama, membuat penelitian merasa perlu untuk mengevaluasi tutupan lahan yang direncanakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan tutupan vegetasi dan penggunaan lahan di lokasi rencana pengembangan sawah baru. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan masukan dan rekomendasi bagi instansi terkait sebelum melaksanakan pengembangan sawah baru, sehingga pengembangan tersebut dapat telaksana dengan baik, efisien dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei, analisis spasial dan observasi. Objek yang diteliti adalah rencana lokasi pengembangan sawah baru di Kabupaten Lampung Tengah. Analisis spasial menggunakan Arcgis Pro (versi siswa) dan QGIS dengan metode *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan metode klasifikasi terbimbing.

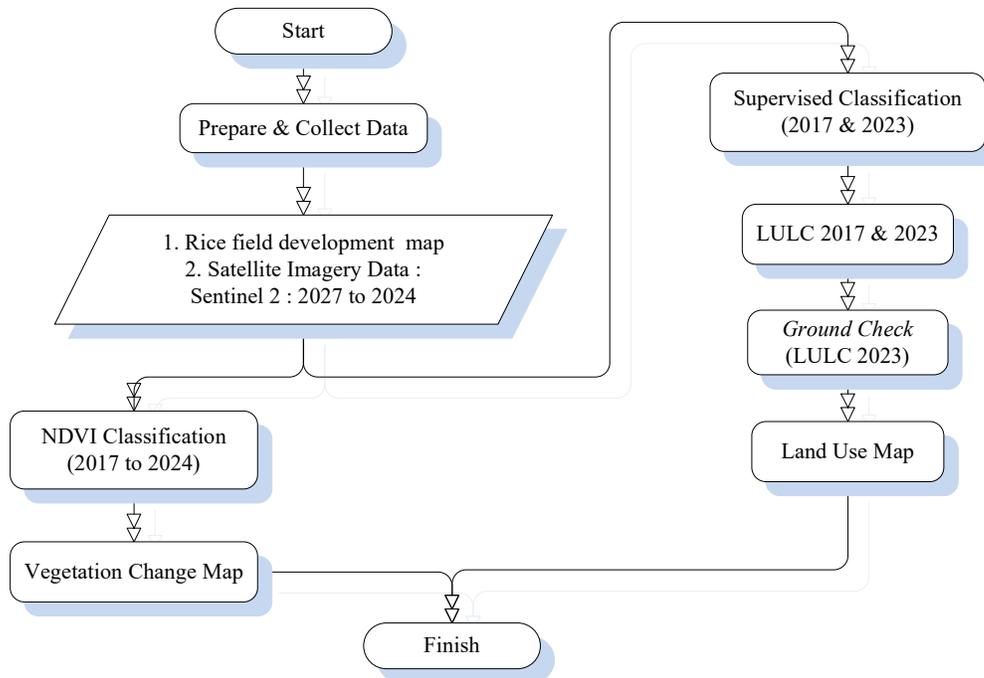
Tabel 1. Data Penelitian

| No. | Data | Sumber Data | Nama / Deskripsi Dokumen |
|-----|---|---|---|
| 1. | Tingkat rencana pengembangan sawah baru | BBWS Mesuji Sekampung | Data perencanaan teknis untuk pengembangan persawahan baru Proyek Penyuluhan Rumbia pada tahun 2016 |
| 2. | Tutupan lahan | https://browser.dataspace.copernicus.eu/ | Peta Citra Satelit : Sentinel 2 2017 hingga 2024 |



Gambar 1. Lokasi Penelitian

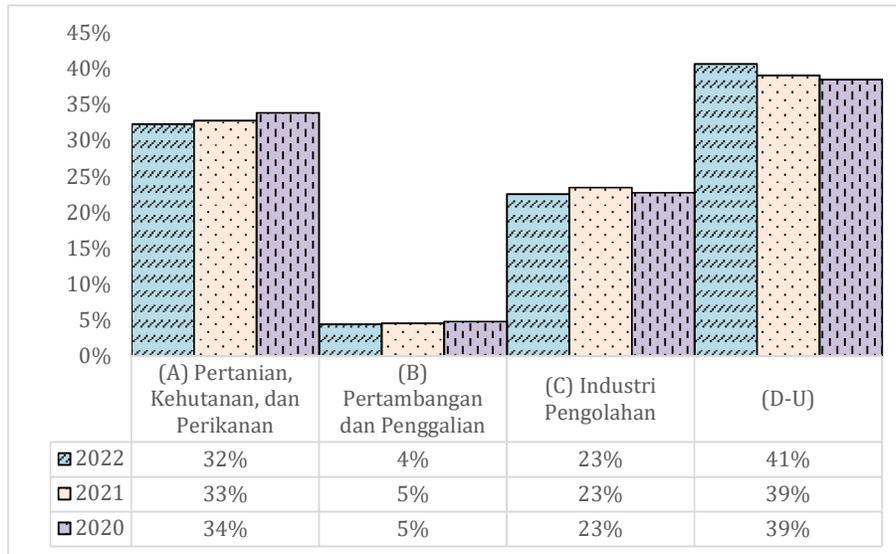
Selanjutnya, alur rinci dari rencana penelitian dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Wilayah Kabupaten Lampung Tengah merupakan daerah agraria di mana sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian di sektor pertanian. Berdasarkan PDB ADHK Kabupaten Lampung Tengah, juga dapat dilihat bahwa sektor pertanian masih mendominasi setiap tahun dari tahun 2020-2022 pada Gambar 3.



Gambar 3. PDRB ADHK Kabupaten Lampung Tengah

Wilayah penelitian yang direncanakan adalah 6 kecamatan di Kabupaten Lampung Tengah, yaitu Kecamatan Seputih Besar, Kecamatan Rumbia, Kecamatan Bumi Nabung, Kecamatan Putra Rumbia, Kecamatan Seputih Surabaya, Kecamatan Bandar Surabaya. Berdasarkan komoditas jagung dan singkong, keenam kecamatan ini berkontribusi lebih dari 24% dari total produksi di Lampung Tengah (BPSLamteng, 2021).

Tabel 2. Produksi Jagung & Singkong 2020 Kabupaten Lampung Tengah

| No. | Kecamatan | Produksi 2020 | | | |
|-----|----------------------|-------------------|-------------|---------------------|--------------|
| | | Jagung (ton) | Jagung (%) | Singkong (ton) | Singkong (%) |
| 1 | Seputih Banyak | 12,474.19 | 3% | 56,341.24 | 3% |
| 2 | Rumbia | 42,222.78 | 11% | 101,608.95 | 5% |
| 3 | Bumi Nasaving | 20,991.34 | 5% | 77,804.90 | 4% |
| 4 | Putra Rumbia | 10,271.59 | 3% | 14,582.90 | 1% |
| 5 | Seputih Surabaya | 3,265.87 | 1% | 148,213.10 | 7% |
| 6 | Bandar Surabaya | 5,319.67 | 1% | 181,994.16 | 8% |
| | Jumlah | 94,545.44 | 25% | 580,545.25 | 26% |
| 7 | Distrik Lainnya | 290,879.07 | 75% | 1,622,917.59 | 74% |
| | Total Lamteng | 385,424.51 | 100% | 2,203,462.84 | 100% |

Analisis NDVI

NDVI (Indeks Vegetasi Perbedaan yang Dinormalisasi) dilakukan dengan mempertimbangkan pita merah dan NIR (Radiasi Inframerah Dekat) kelompok (ARSET, 2016), dalam citra satelit Sentinel 2 yang digambarkan sebagai berikut:

$$NDV = \frac{(NIR-Red)}{(NIR+R)} = \frac{(B8-B4)}{(B8+B4)}$$

Dimana:

B8 = Band 8 – Citra Sentinel 2

B4 = Band 4 – Citra Sentinel 2

Berdasarkan Peraturan Kementerian Kehutanan, (2012) indeks NDVI diklasifikasikan menjadi 5 kelas, yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi NDVI

| No. | Indeks | Informasi |
|-----|-------------------|------------------------------|
| 1 | -1 hingga -0,03 | Tanah yang tidak bervegetasi |
| 2 | -0,03 hingga 0,15 | Tanaman hijau sangat rendah |
| 3 | 0,15 hingga 0,25 | Tanaman hijau rendah |
| 4 | 0,26 hingga 0,35 | Tanaman hijau sedang |
| 5 | 0,36 hingga 1,00 | Tanaman hijau tinggi |

Klasifikasi Penggunaan Lahan

Selanjutnya dilakukan analisis klasifikasi terpandu, peneliti dilibatkan dalam penentuan area sampel (*Training sample*) setiap jenis kelas tata guna lahan sehingga jumlah nilai piksel akan digunakan oleh perangkat lunak untuk mengenali dan mengelompokkan area dalam lingkup nilai piksel yang serupa sesuai dengan kelas yang diinginkan (Darmawan et al., 2018).

Klasifikasi citra satelit Sentinel 2 dilakukan dengan menggunakan Arcgis Pro. Citra satelit diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kelas penggunaan lahan (Wiweka dkk., 2012), yaitu:

1. Tanah dibangun, tutupan lahan baru untuk bangunan tempat tinggal, jalan dan lahan non-pertanian.
2. Ladang/sawah, tutupan lahan yang selalu atau sering digunakan untuk budidaya sawah.
3. Vegetasi lain, vegetasi besar seperti pohon atau area taman atau hutan yang banyak pohon.
4. Badan air, kolam/kolam, sungai, danau/situs, kolam.

Kemudian validasi lapangan (*ground check*) bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi kerapatan header interpretasi gambar digital. Konsep uji ketelitian yang diterapkan pada penelitian ini bersumber dari Lillesand & Kiefer (1990).

Tabel 4. Matriks Konfusi

| | | Hasil Pertandingan Lapangan | | | | Seluruh |
|--------------------------------|---|-----------------------------|---|---|---|---------|
| | | A | B | C | D | |
| Hasil Pencitraan Satelit | A | | | | | |
| | B | | | | | |
| | C | | | | | |
| | D | | | | | |
| Seluruh | | | | | | |

Deskripsi : (A) Lahan Terbangun, (B) Ladang/sawah, (C) Vegetasi lainnya, (D) Badan air

Untuk menghitung akurasi validasi lapangan menggunakan rumus akurasi validasi lapangan.

$$Accuracy = \frac{Number\ of\ Appropriate\ Points}{Number\ of\ Sample\ Points} \times 100\%$$

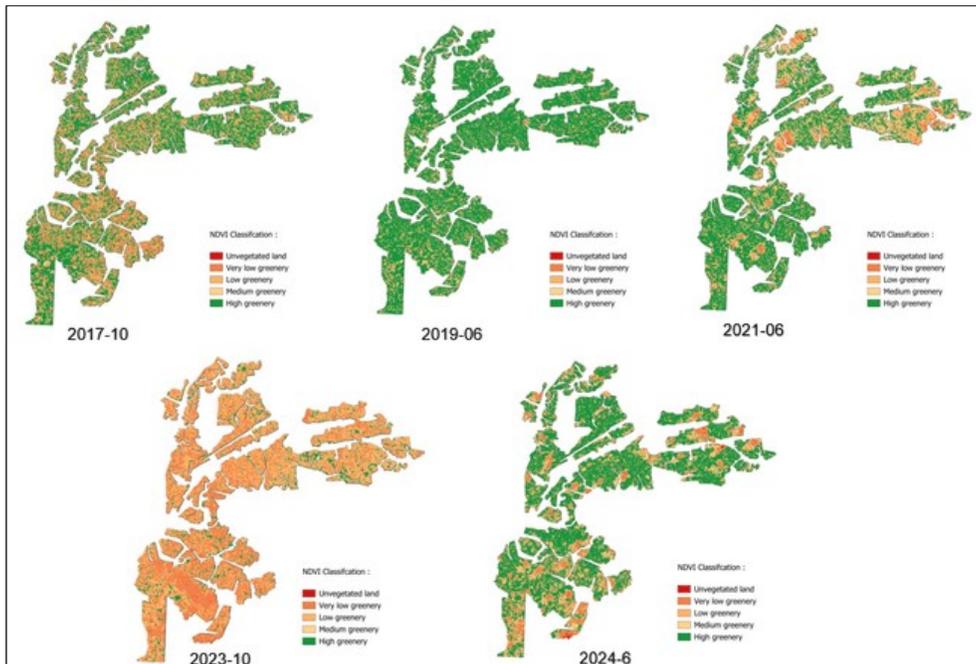
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis NDVI dilakukan pada citra satelit Sentinel 2 dari tahun 2017 hingga 2024. Analisis NDVI ini bertujuan untuk melihat perubahan tutupan vegetasi di lokasi rencana pengembangan sawah baru.



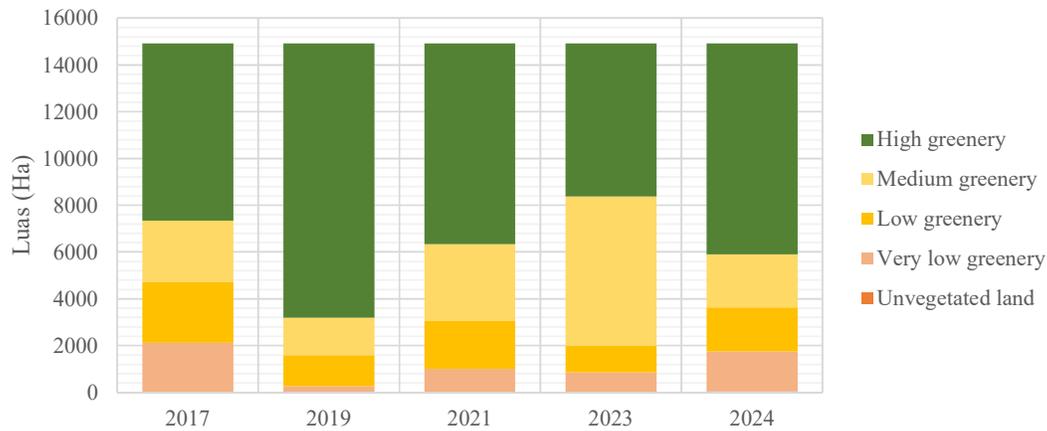
Gambar 4. Citra Satelit Sentinel 2 (2017 hingga 2023)

Berdasarkan hasil interpretasi citra satelit pada Gambar 5, sebagian besar area perencanaan pengembangan sawah baru adalah lahan dengan tingkat kehijauan yang tinggi, hal ini dikarenakan di lapangan banyak lahan yang ditanami pohon singkong, jagung dan karet.

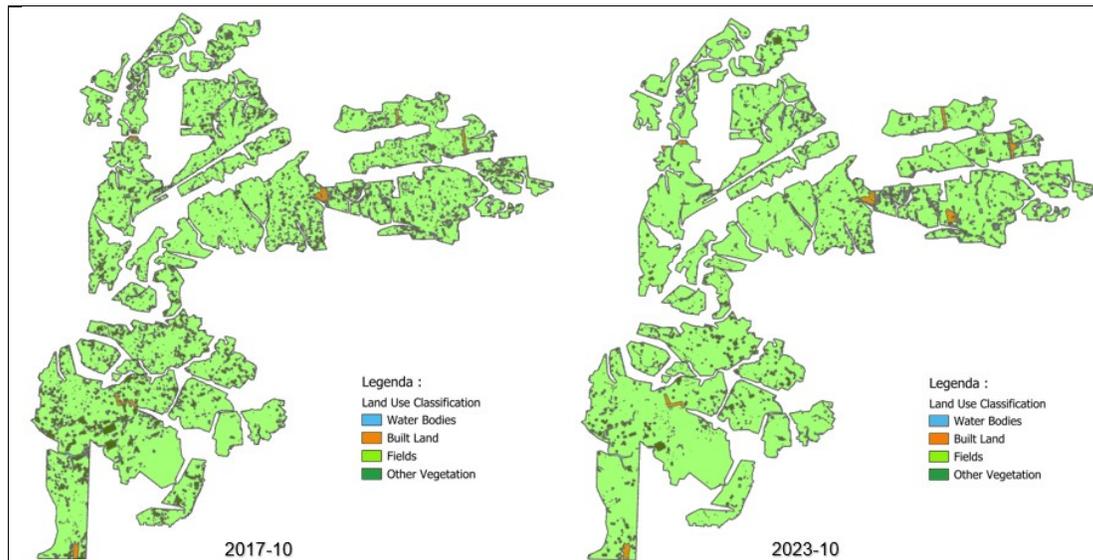


Gambar 5. Hasil Analisis NDVI (2017 hingga 2024)

Pada Gambar 5, dapat dilihat bahwa terdapat perubahan tutupan vegetasi yang signifikan pada tahun 2023. Nilai indeks dengan tingkat kehijauan volume meningkat dan nilai indeks dengan tingkat kehijauan yang tinggi menurun banyak. Hal ini sejalan dengan laporan pemantauan musim Q3 oleh (BMKG, 2024), bahwa Kabupaten Lampung Tengah mengalami anomali curah hujan di bawah normal dengan kisaran 30-50%.



Selanjutnya, untuk melihat perubahan tata guna lahan, dilakukan analisis tutupan lahan dengan membandingkan penggunaan lahan pada tahun 2017 dan 2023. Citra satelit yang digunakan dalam hal ini disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Analisis Penggunaan Lahan

Ground check sampling untuk kelas lahan yang dibangun sebesar 10 sampel, kelas padi/sawah sebesar 10 sampel, kelas vegetasi lainnya berjumlah 10 sampel dan untuk kelas badan air sebesar 5 sampel. Dari total sampel yang diambil, hanya 1 sampel badan air yang tidak cocok karena sampel harus dimasukkan dalam kelas sawah/sawah.

Tabel 5. Hasil Matriks Konfusi

| | | Hasil Pertandingan Lapangan | | | | Seluruh |
|--------------------------------|---|-----------------------------|----|----|---|---------|
| | | A | B | C | D | |
| Hasil Pencitraan Satelit | A | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | B | 0 | 10 | 0 | 1 | 11 |
| | C | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| | D | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| Seluruh | | 10 | 10 | 10 | 5 | 35 |

Deskripsi : (A) Lahan Terbangun, (B) Ladang/sawah, (C) Vegetasi lainnya, (D) Badan air

Berdasarkan nilai akurasi, dapat dilihat bahwa tingkat kesesuaian lahan berdasarkan interpretasi citra satelit dengan realitas di lapangan adalah 97,14% dari total 35 sampel validasi lapangan.

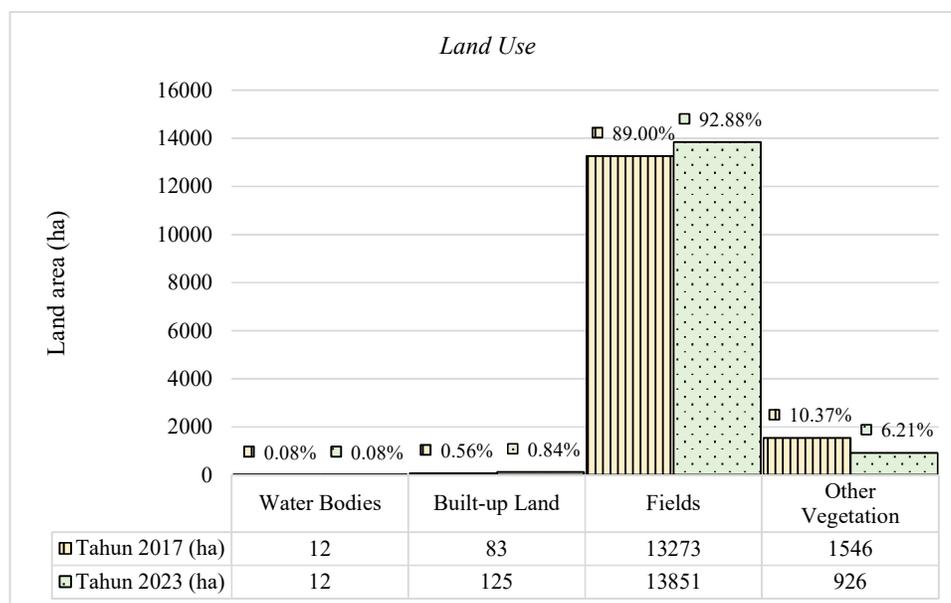
$$Accuracy = \frac{10+10+10+4}{35} \times 100\% = 97.14\%$$



Gambar 8. Sampel *Ground Check*

Dari hasil interpretasi citra satelit yang disajikan pada Gambar 9, klasifikasi pemanfaatan tutupan lahan dapat diringkas sebagai berikut:

1. Persentase luas terbesar terjadi pada kelas klasifikasi padi/ladang dan vegetasi lainnya,
2. Lahan yang dibangun mengalami peningkatan yang cukup rendah yaitu 42 hektar dari tahun 2017-2023.
3. Peningkatan tutupan lahan sawah/sawah dari 89,00% menjadi 92,88% disebabkan oleh berkurangnya tutupan vegetasi lainnya seperti vegetasi besar/ladang karet (10,37% menjadi 6,21%).



Gambar 9. Penggunaan lahan 2017 - 2023

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis komoditas utama dari lokasi rencana pengembangan sawah baru, yaitu singkong dan jagung. Perubahan tutupan vegetasi terjadi setiap tahunnya, berdasarkan hasil interpretasi gambar, perubahan terbesar terjadi pada Oktober 2023. Perubahan tutupan vegetasi pada tahun 2023 disebabkan oleh anomali curah hujan yang berada dalam kategori di bawah normal.

Perubahan tutupan lahan dari tahun 2017 hingga 2023 terjadi cukup besar pada kelas klasifikasi padi/sawah dan vegetasi lainnya. Peningkatan tutupan lahan sawah/sawah dari 89,00% menjadi 92,88% disebabkan oleh berkurangnya tutupan vegetasi lainnya seperti vegetasi besar/ladang karet (10,37% menjadi 6,21%). Sementara itu, peningkatan lahan binaan masih dalam kategori rendah 42 ha.

Untuk mengembangkan penelitian ini ke depannya, perlu dilakukan penelitian pada aspek teknis hingga sosial ekonomi dan lingkungan sebagai upaya mengevaluasi dan memberikan masukan kepada instansi terkait dalam rencana pengembangan sawah baru.

DAFTAR PUSTAKA

- ARSET. (2016). *ARSET - Creating and Using Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) from Satellite Imagery*. NASA Applied Remote Sensing Training Program (ARSET). <http://appliedsciences.nasa.gov/get-involved/training/english/arset-creating-and-using-normalized-difference-vegetation-index-ndvi>
- BBWS Mesuji Sekampung. (2021). *Pemaparan Manfaat Bendungan Way Sekampung*. <https://sda.pu.go.id/balai/bbwsmesujisekampung/pages/posts/pemaparan-manfaat-bendungan-way-sekampung>
- BBWS Mesuji Sekampung, Mandiri, P. S. K., Persada, P. A. B., & Anugrah, P. T. A. (2016). *Laporan Utama : SID Pembangunan Jaringan Irigasi Rumbia DI Way Sekampung (17.334 Ha) Provinsi Lampung*.
- BMKG. (2024). *Pemantauan Musiman Oktober - Desember (Q4) 2023*. <https://www.bmkg.go.id/iklim/buletin-iklim.bmkg?p=pemantauan-musiman-oktober-desember-q4-2023&tag=buletin-iklim&lang=ID>
- BPS, B. P. S. (2020). *Potret Sensus Penduduk 2020 Menuju Satu Data Kependudukan Indonesia* (Vol. 8, Issue 2, p. 2020). Badan Pusat Statistik.
- BPSLamteng. (2021). *Lampung Tengah Dalam Angka 2021*. BPS Lampung Tengah.

- Darmawan, A., Harianto, S. P., Santoso, T., & Winarno, G. D. (2018). Buku Ajar Penginderaan Jauh Untuk Kehutanan. In *Buku Ajar Penginderaan Jauh Untuk Kehutanan*. http://repository.lppm.unila.ac.id/7346/1/buku_ajar_penginderaan_jauh.pdf
- FAO. (2006). *Policy Brief Changing Policy Concepts of Food Security*. <http://www.foodsecinfoaction.org/>
- KemenHut. (2012). *PermenHut No. P.12/Menhut-II/2012 tentang Perubahan Kedua atas Perubhana PermenHut No. P.32/Menhut-I/2009 tentang Tata cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTk RHL DAS)* (No. P.12/Menhut-II/2012).
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1997). *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra* (Dulbahri (ed.)). UGM Press.
- PBB, U. N. (2022). World Population Prospects 2022. In *United Nation* (Issue 9). www.un.org/development/desa/pd/.
- Permenko. (2020). *Permenko No. 18 Tahun 2020 Tentang Tata Kerja Tim Terpadu Pengendalian Alih Fungsi Lahan Sawah dan Tim Pelaksana Pengendalian Alih Fungsi Lahan Sawah*. Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia.
- Puspita, L., Ratnawati, Ek., Suryadiputra, I. N. N., & Meutia, A. A. (2005). *Lahan Basah Buatan di Indonesia*. Wetlands International.
- Raman, H., Syaukat, Y., Hutagaol, M. P., & Firdaus, M. (2020). Perkembangan Konversi Lahan Pertanian Beririgasi dan Dampaknya Terhadap Penguasaan Lahan Petani di Daerah Irigasi Jatiluhur Jawa Barat. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 4, 384–399.
- Rustiadi, E., Indraprahasta, G. S., & Mulya, S. P. (2021). *Teori Perencanaan : Mazhab & Praktik Perencanaan Pengembangan Wilayah*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- setkab.go.id. (2021). *Presiden Jokowi Resmikan Bendungan Way Sekampung di Kabupaten Pringsewu*. Setkab.Go.Id.
- The Economist Group. (2022). Global Food Security Index (GFSI) 2022. *The Economist Intelligence Unit*, 1–42. <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/#global-overview>
- Wiweka, W., Surlan, S., & Hawariyah, S. (2012). Standardisasi Klasifikasi Dan Informasi Spasial Penutup Lahan Berbasis Data Satelit Penginderaan Jauh Optis. *Jurnal Standardisasi*, 14(2), 83. <https://doi.org/10.31153/js.v14i2.90>