

KAJIAN DAMPAK ALIH FUNGSI LAHAN SAWAH TERHADAP SWASEMBADA BERAS MENGGUNAKAN PENDEKATAN SPASIAL DAN SISTEM DINAMIK: STUDI KASUS KABUPATEN TABANAN, BALI

INTISARI

Oleh:

NI LUH TRISNA CANDRA DEWI

24/545967/PTP/02100

Konversi lahan sawah menjadi salah satu ancaman utama terhadap keberlanjutan swasembada beras, khususnya di daerah sentra produksi seperti Kabupaten Tabanan, Bali. Tabanan dikenal sebagai lumbung beras Provinsi Bali dengan penyusutan luas lahan baku sawah secara kontinu. Kondisi ini menunjukkan adanya tekanan alih fungsi lahan yang berpotensi memengaruhi ketahanan pangan wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menilai laju dan pola spasial alih fungsi lahan sawah periode 2020–2024 menggunakan citra Sentinel-2 berbasis *Google Earth Engine* (GEE), serta (2) mensimulasi dan mengevaluasi dampaknya terhadap swasembada beras hingga tahun 2050 menggunakan pendekatan sistem dinamik. Klasifikasi citra dilakukan dengan metode *supervised classification*.

Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa lahan sawah mengalami penurunan rata-rata sebesar 1,71% per tahun selama periode 2020–2024. Uji akurasi klasifikasi menghasilkan nilai koefisien Kappa antara 0,90–0,94, yang menunjukkan tingkat keandalan sangat tinggi. Simulasi model sistem dinamik periode 2020–2050 menunjukkan bahwa dalam kondisi *existing*, produksi beras diproyeksikan mengalami penurunan bertahap dan berpotensi berada di bawah tingkat permintaan pada tahun 2038–2039. Hasil validasi model menggunakan *normalized Root Mean Square Error* (nRMSE) menunjukkan nilai <10%, yang termasuk kategori sangat baik. Analisis skenario kebijakan menunjukkan bahwa pengurangan laju alih fungsi lahan sebesar 50% mampu memperlambat penurunan produksi, sedangkan skenario kombinasi pengendalian alih fungsi lahan dan peningkatan produktivitas padi sebesar 10% menghasilkan tren produksi yang lebih stabil, meskipun tren penurunan jangka panjang masih terjadi.

Kata kunci: Perubahan Penggunaan Lahan; Produksi Beras; Penginderaan Jauh; Sistem Dinamik

**AN ANALYSIS OF THE IMPACT OF RICE FIELD LAND-USE
CHANGES ON RICE SELF-SUFFICIENCY USING A SPATIAL AND
SYSTEMS DYNAMIC APPROACH: A CASE STUDY OF TABANAN
REGENCY, BALI**

ABSTRACT

By:

NI LUH TRISNA CANDRA DEWI

24/545967/PTP/02100

Rice field conversion has become one of the main threats to the sustainability of rice self-sufficiency, particularly in major production areas such as Tabanan Regency, Bali. Tabanan is recognized as the rice granary of Bali Province, while the total paddy field area has shown a declining trend. This decrease indicates increasing land conversion pressure that may affect regional food security. This study aims to (1) analyze the rate and spatial pattern of rice field conversion during the 2020–2024 period using Sentinel-2 imagery processed through Google Earth Engine (GEE), and (2) simulate its long-term impact on rice self-sufficiency until 2050 using a system dynamics approach. Image classification was conducted using a supervised method. The spatial analysis results indicate that rice fields decreased at an average rate of -1.71% per year during 2020–2024. The classification accuracy assessment produced Kappa coefficient values ranging from 0.90 to 0.94, indicating very high reliability. The system dynamics simulation for the 2020–2050 period shows that under the existing condition scenario, rice production is projected to gradually decline and potentially fall below demand levels around 2038–2039. Model validation using the normalized Root Mean Square Error (nRMSE) yielded values below 10%, which falls into the very good category. Policy scenario analysis demonstrates that reducing the land conversion rate by 50% can slow the production decline, while a combined scenario of land conversion control and a 10% increase in rice productivity results in a more stable production trend, although a long-term downward tendency remains.

Keywords: Land Use Change; Rice Production; Remote Sensing; System Dynamic