

**MODEL ESTIMASI SERAPAN NITROGEN
TANAMAN PADI MENGGUNAKAN CITRA
SENTINEL 2**



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

MODEL ESTIMASI SERAPAN NITROGEN TANAMAN PADI MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2

Muhammad Rizki Dhani Nurdiyanto, Delvi Yanti, dan Fadli Irsyad

ABSTRAK

Ketersediaan nitrogen merupakan faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas padi. Metode konvensional seperti *Kjeldahl* dan SPAD memiliki keterbatasan dalam cakupan spasial, efisiensi waktu, dan biaya operasional. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model estimasi serapan nitrogen tanaman padi berbasis citra Sentinel-2 menggunakan indeks *Normalized Difference Red Edge* (NDRE) di Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang. Pengembangan model dilakukan sebagai alternatif estimasi kandungan nitrogen tanaman yang mampu memberikan informasi secara spasial dibandingkan pengukuran lapangan yang terbatas pada titik-titik sampel. Penelitian dilaksanakan pada tiga periode pertumbuhan padi, yaitu umur 7–12, 27–32, dan 47–52 hari setelah tanam (HST). Nilai NDRE diperoleh melalui pengolahan citra Sentinel-2, sedangkan kandungan nitrogen daun aktual diperoleh dari pengukuran SPAD yang dikalibrasi dengan hasil data analisis metode *Kjeldahl*. Hubungan antara nilai NDRE dan kandungan nitrogen daun dimodelkan menggunakan regresi linear, eksponensial, dan kuadrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh model menghasilkan hubungan positif antara NDRE dan kandungan nitrogen daun, dengan model regresi linear memberikan kinerja terbaik pada ketiga periode pengamatan. Persamaan model linear yang diperoleh berturut-turut adalah $Y = 10,682X + 2,2153$ pada periode 7–12 HST, $Y = 4,5984X + 3,6108$ pada periode 27–32 HST, dan $Y = 2,4571X + 2,0852$ pada periode 47–52 HST. Nilai *Nash–Sutcliffe Efficiency* (NSE) yang positif dan mendekati 1 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam merepresentasikan hubungan antara nilai NDRE dan kandungan nitrogen daun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa citra Sentinel-2 berpotensi dimanfaatkan sebagai pendekatan untuk

mengestimasi serapan nitrogen tanaman padi secara spasial pada berbagai periode pertumbuhan.

Kata Kunci: NDRE, nitrogen, Sentinel-2, penginderaan jauh, padi, pemupukan presisi



NITROGEN UPTAKE ESTIMATION MODEL FOR RICE USING SENTINEL-2 SATELLITE IMAGERY

Muhammad Rizki Dhani Nurdiyanto, Delvi Yanti, dan Fadli Irsyad

ABSTRACT

Nitrogen availability is a critical factor influencing rice growth and productivity. Conventional methods, such as the Kjeldahl and SPAD techniques, have limitations in terms of spatial coverage, time efficiency, and operational costs. This study aimed to develop a nitrogen uptake estimation model for rice using Sentinel-2 satellite imagery based on the Normalized Difference Red Edge (NDRE) index in Koto Tangah District, Padang City, Indonesia. The model was developed as an alternative approach for estimating plant nitrogen content, providing spatially explicit information compared with field measurements that are limited to discrete sampling points. The study was conducted during three rice growth stages, namely 7–12, 27–32, and 47–52 days after transplanting (DAT). NDRE values were derived from Sentinel-2 imagery, while actual leaf nitrogen content was obtained from SPAD measurements calibrated using the Kjeldahl analysis method. The relationship between NDRE values and leaf nitrogen content was modeled using linear, exponential, and quadratic regression. The results demonstrated that all models produced a positive relationship between NDRE and leaf nitrogen content, with the linear regression model showing the best performance across all observation periods. The resulting linear equations were $Y = 10.682X + 2.2153$ for 7–12 DAT, $Y = 4.5984X + 3.6108$ for 27–32 DAT, and $Y = 2.4571X + 2.0852$ for 47–52 DAT. Positive Nash–Sutcliffe Efficiency (NSE) values approaching 1 indicated that the models effectively represented the relationship between NDRE values and leaf nitrogen content. These findings demonstrate that Sentinel-2 satellite imagery has strong potential as a spatial approach for estimating nitrogen uptake in rice across different growth stages.

Keywords: NDRE, nitrogen, Sentinel-2, remote sensing, rice, precision fertilization

