

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan studi observasional dan hasil analisis, maka disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penyerapan nitrogen tanaman padi berhasil diestimasi secara kuantitatif menggunakan data citra satelit berbasis indeks. Model regresi yang dikembangkan pada tiga fase pertumbuhan menghasilkan persamaan matematis dengan hubungan positif antara NDRE dan kandungan nitrogen. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan penginderaan jauh mampu merepresentasikan kondisi nitrogen tanaman secara kuantitatif dan lebih luas dibandingkan metode pengukuran lapangan konvensional.
2. Hasil pemetaan menunjukkan adanya variabilitas spasial penyerapan nitrogen pada lahan sawah. Pada periode awal (7–12 HST), sebagian besar lahan (99,44% atau 1.496,37 ha) berada pada kategori kecukupan nitrogen, sementara sebagian kecil (0,55% atau 8,35 ha) mengalami defisit. Pada periode berikutnya (27–32 HST dan 47–52 HST), seluruh area (100% atau 1.504,76 ha) terindikasi mengalami kelebihan nitrogen. Variasi ini menunjukkan bahwa distribusi nitrogen tidak seragam dan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan serta manajemen budidaya, sehingga penting untuk dilakukan pengelolaan berbasis spasial.
3. Metode estimasi berbasis citra satelit terbukti memiliki tingkat akurasi yang baik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) sebesar 0,70 (fase awal), 0,62 (fase vegetatif aktif), dan 0,74 (fase generatif awal), yang mengindikasikan kemampuan model dalam memprediksi kandungan nitrogen secara cukup hingga sangat baik. Meskipun nilai koefisien determinasi (R^2) relatif rendah (0,0368 – 0,1325), hubungan yang konsisten dan positif serta hasil validasi menunjukkan bahwa NDRE tetap dapat digunakan sebagai indikator yang andal untuk pemantauan nitrogen secara berkala dan luas.
4. Informasi spasial yang dihasilkan mampu menjadi dasar dalam penerapan pemupukan presisi. Pada fase awal ditemukan area defisit nitrogen seluas 8,35 ha dengan kebutuhan pupuk urea pada lahan yang mengalami defisit

nitrogen berkisar antara 42,39–51,88 kg ha⁻¹. Sementara itu, pada fase berikutnya teridentifikasi kelebihan nitrogen pada seluruh area, yang berpotensi menurunkan efisiensi pemupukan dan meningkatkan risiko kehilangan nitrogen. Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung penerapan pemupukan yang lebih tepat dosis, waktu, dan lokasi guna meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk serta menjaga keberlanjutan lingkungan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Pemantauan status nitrogen tanaman padi disarankan untuk dilakukan secara berkala dengan memanfaatkan indeks vegetasi Normalized Difference Red-Edge (NDRE) berbasis data citra satelit Sentinel-2. Pendekatan ini dapat meningkatkan efisiensi dalam mendeteksi kondisi nutrisi tanaman secara cepat dan non-destruktif.
2. Model model matematis yang telah diperoleh dan divalidasi menggunakan metode Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) disarankan untuk dimanfaatkan oleh pihak terkait, seperti dinas pertanian dan penyuluh, sebagai alat bantu dalam mengestimasi serapan nitrogen tanaman secara lebih efisien dan akurat.
3. Peta distribusi serapan nitrogen yang dihasilkan dalam penelitian ini sebaiknya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi pemupukan yang spesifik lokasi (site-specific), sehingga dapat mendukung penerapan pertanian presisi guna meningkatkan produktivitas serta efisiensi penggunaan pupuk.
4. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan pengujian model pada wilayah dan kondisi agroekosistem yang berbeda, serta mempertimbangkan penggunaan indeks vegetasi lain atau pendekatan pemodelan yang lebih kompleks guna meningkatkan akurasi estimasi.