

**PEMANFAATAN DATA SPASIAL DAN REKOMENDASI  
PENGELOLAAN LAHAN BUDIDAYA PADI IP 400 DALAM ESTIMASI  
POTENSI GAS METANA ( $\text{CH}_4$ ) DAN NITROGEN OKSIDA ( $\text{N}_2\text{O}$ )  
MENGUNAKAN MODEL *DENITRIFICATION-DECOMPOSITION*  
(DNDC)**

**INTISARI**

**MAISON SIGALINGGING  
19/439833/TP/12371**

Penerapan program IP 400 merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi beras nasional dan mencukupi kebutuhan beras masyarakat. Namun, salah satu tantangan dalam penerapan IP 400 adalah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan. Salah satu cara untuk memperkirakan emisi gas rumah kaca adalah dengan menggunakan model *Denitrification-Decomposition* (DNDC). Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan emisi gas  $\text{CH}_4$  dan  $\text{N}_2\text{O}$  dengan model DNDC untuk mengetahui pengaruh variasi pupuk dan penggenangan terhadap emisi GRK yang dihasilkan, serta memperoleh praktik pengelolaan yang lebih tepat dan ramah lingkungan. Pemodelan DNDC difokuskan pada kondisi biofisik Desa Kalikebo yang berada di Kabupaten Klaten dan Desa Tegalsari yang berada di Kabupaten Sukoharjo. Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua skenario simulasi, yaitu pemupukan yang terdiri dari pupuk majemuk (M) dan tunggal (T) dengan konsentrasi pemupukan 100%, 75%, dan 50%, serta penggenangan yang terdiri dari *continuous flow* (C), *intermittent* (I), dan gabungan (G).

Hasil simulasi DNDC menunjukkan emisi  $\text{CH}_4$  tertinggi di Kalikebo dihasilkan dari pupuk tunggal 75% dengan penggenangan terus-menerus sebesar 380.88 kg C/ha. Sedangkan emisi  $\text{N}_2\text{O}$  tertinggi dihasilkan pada perlakuan pupuk majemuk 100% dengan penggenangan berselang sebesar 8,90 kg N/ha. Emisi  $\text{CH}_4$  tertinggi di Desa Tegalsari dihasilkan pada simulasi pupuk tunggal 50% dengan penggenangan terus-menerus sebesar 410,91 kg C/ha, sedangkan emisi  $\text{N}_2\text{O}$  tertinggi dihasilkan pada perlakuan pupuk majemuk 100% dengan penggenangan berselang sebesar 8.76 kg N/ha. Simulasi penggenangan sangat berpengaruh terhadap peningkatan emisi  $\text{CH}_4$  dan  $\text{N}_2\text{O}$ , sedangkan perlakuan pemupukan hanya berpengaruh terhadap peningkatan emisi  $\text{N}_2\text{O}$ , tetapi tidak begitu signifikan terhadap emisi  $\text{CH}_4$ .

**Kata kunci:** IP 400, emisi gas rumah kaca, pupuk, penggenangan, DNDC

**UTILIZATION OF SPATIAL DATA AND LAND MANAGEMENT  
RECOMMENDATIONS FOR IP 400 RICE CULTIVATION IN  
ESTIMATING THE POTENTIAL OF METHANE AND NITROUS OXIDE  
GASES USING THE DENITRIFICATION-DECOMPOSITION (DNDC)  
MODEL**

**ABSTRACT**

**MAISON SIGALINGGING  
19/439833/TP/12371**

The implementation of the IP 400 program is one of the ways to enhance national rice production and meet the rice needs of the population in Indonesia. However, one of the challenges in implementing the IP 400 program is the greenhouse gas emissions. An approach to estimating greenhouse gas emissions is by utilizing the Denitrification-Decomposition (DNDC) model. This study was aimed to estimate CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O gas emissions using the DNDC model to ascertain the effect of fertilizer scenario/variations and flooding on the resulting greenhouse gas emissions. Furthermore, the study seeks to obtain more accurate and sustainable management practices. The DNDC modeling was focused on biophysics of the Kalikebo Village Klaten Regency and Tegalsari Village Sukoharjo Regency. The study was carried out using two scenarios, namely fertilization which consist compound fertilizer (M) and single fertilizer (T) with fertilizer concentrations of 100%, 75%, and 50%, as well as flooding scnenario (continuous flow (C), intermittent (I), and combined (G) flooding). The simulation results indicated that in Kalikebo Village, the highest CH<sub>4</sub> emissions were generated from the 75% single fertilizer treatment with continuous flooding, 380.88 kgC/ha. Meanwhile, the highest N<sub>2</sub>O emissions result from the 100% compound fertilizer scenario with intermittent flooding, reaching 8.90 kgN/ha. Moving to Tegalsari Village, the highest CH<sub>4</sub> emissions were produced by the 50% single fertilizer treatment with continuous flooding, measuring 410.91 kgC/ha. On the other hand, the highest N<sub>2</sub>O emissions were observed in the 100% compound fertilizer treatment with intermittent flooding, totaling 8.76 kgN/ha/day. Flooding treatment significantly influences the increase in both CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O emissions, whereas fertilizer treatment only affects the increase in N<sub>2</sub>O emissions, but not to a highly significant extent in terms of CH<sub>4</sub> emissions.

**Keywords:** IP 400, greenhouse gas emissions, fertilizer, flooding, DNDC