

**RANCANGBANGUN APLIKATOR PUPUK CAIR BERBASIS *VARIABLE RATE APPLICATION* (VRA) UNTUK TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

**INTISARI**

Oleh :

**Mi'raj Fuadi**

**17/422548/PTP/01599**

Proses pemupukan merupakan salah satu tahapan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dengan dosis yang meningkat setiap tahunnya dapat mengganggu keseimbangan hara tanah. Oleh karena itu dibutuhkan alat pemupuk berbasis *variable rate application* yang dapat mengatur dosis pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan menguji kinerja alat pemupuk meliputi uji laboratorium dan uji lapangan. Alat pemupuk yang dirancang untuk jenis pupuk tanah yang dicairkan dengan jarak tanam kedelai 40 x 20 cm. Debit yang dapat dicapai oleh *motor sprayer* berkisar 3,201 – 12,24 ml/detik untuk setiap nozzlenya dan kecepatan aplikator yang dapat ditempuh berkisar 0,081 – 0,817 m/detik. Hasil dari uji laboratorium kombinasi kecepatan 0,2 m/s dengan rekomendasi nilai *dimmer level motor sprayer* memperoleh nilai koefisien variasi (CV) berkisar 4,54 – 6,45 % untuk urea dan 2,71 – 4,45 % untuk KCl. Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) kurang dari 7,82 %. Hasil uji kinerja di lapangan diperoleh Kapasitas Lapang Efektif, Kapasitas Lapang Teoritis dan Efisiensi Lapang berturut – turut sebesar 624 m<sup>2</sup>/jam, 864 m<sup>2</sup>/jam dan 72,27%. Kandungan N-tersedia setelah pemupukan 10 Hari Setelah Tanam (HST) dan 30 HST tidak mengalami perubahan kelas hara tanah dengan kategori rendah. Kandungan P-tersedia dan K-tersedia mengalami perubahan kelas hara, saat 30 HST, kandungan P-tersedia didominasi oleh kategori rendah kecuali petak A1 pada kategori sedang. Komposisi kelas hara K-tersedia pada semua petak berturut-turut A1, A3, A5 dan A6 = Rendah; A4 = Sedang; A2 = Tinggi. Hasil uji regresi linier berganda antara variabel pertumbuhan dengan produktivitas didapatkan fungsi  $Y = -2,603 + 0,019P_1 - 0,389P_2 + 0,198P_3$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,84. Analisis regresi dengan variabel SP-36 terhadap produktivitas didapatkan fungsi  $Y = -1,405.10^{-4} + 0,12X_2 - 0,001X_2^2$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,581. Analisis regresi dengan variabel KCl terhadap produktivitas didapatkan fungsi  $Y = -2,546.10^{-16} + 0,053X_3 - 2,063.10^{-4} X_3^2$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,701. Dimana, Y = produktivitas kedelai (ton/ha);  $P_1$  = jumlah daun ;  $P_2$  = diameter batang (cm);  $P_3$  = jari-jari coverage area (cm);  $X_2$  = dosis SP-36 (kg/ha);  $X_3$  = dosis KCl (kg/ha).

Kata Kunci : Pemupukan, Alat Pemupuk, *Variable Rate Application* (VRA), Kedelai, Pertanian Presisi

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Lilik Sutiarso., M. Eng  
Dr. Radi, S.TP., M. Eng

**DESIGN OF LIQUID FERTILIZER APPLICATOR BASED ON  
VARIABLE RATE APPLICATION (VRA) FOR SOYBEAN  
(*Glycine max* (L.) Merrill)**

**ABSTRACT**

**Written by :**

**Mi'raj Fuadi**

**17/422548/PTP/01599**

The process of fertilization is one of the phase that is very important in improving the quality and quantity crops. In addition the use of chemical fertilizer continuously with the doses increasing each year can upset the balance lands nutrient therefore it is necessary variable-rate liquid fertilizer applicator to set a dose of fertilizer required by the plant. The purpose of this research is to design and test the performance of fertilizer application including laboratory and field tests. Fertilizer which is designed for the type of soil fertilizer thawed with a spacing of soybean 40 x 20 cm. Discharge that can be achieved by a motor sprayer ranges from 3.201 - 12.24 ml/s for each nozzle and the applicator speed that can be reached is around 0.081 - 0.817 m/s. The results of the laboratory test combination of speed of 0.2 m / s with a recommended value of motor level sprayer dimmer obtained coefficient of variation (CV) ranging from 4.54 to 6.45% for urea and 2.71 to 4.45% for KCl. The Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value obtained is not more than 7.82%. Fertilizer applicator testing result in the field obtained the Effective Field Capacity, Theoretical Field Capacity and Field Efficiency respectively 624 m<sup>2</sup>/h, 864 m<sup>2</sup>/h and 72.27%. The N-available content after fertilization 10 days after planting (DAP) and 30 DAP did not experience changes in soil nutrient classes in the low category. The P-available and K-available content changes in nutrient class, at 30 DPA, the P-available content is dominated by the low category except for plot A1 in the medium category. The composition of nutrient classes K-available in all successive plots A1, A3, A5 and A6 = Low; A4 = Medium; A2 = High. The results of multiple linear regression between growth variables and productivity obtained function  $Y = -2.603 + 0.019P_1 - 0.389P_2 + 0.198P_3$  with an  $R^2$  value of 0.84. Regression analysis with the SP-36 variable on productivity obtained the function  $Y = -1,405.10^{-4} + 0,12X_2 - 0,001X_2^2$  with an  $R^2$  of 0.581. Regression analysis with the KCl variable on productivity obtained the function  $Y = -2,546.10^{-16} + 0.053X_3 - 2,063.10^{-4} X_3^2$  with an  $R^2$  value of 0.701. Where, Y = soybean productivity (tons/ha);  $P_1$  = number of leaves;  $P_2$  = stem diameter (cm);  $P_3$  = radius of coverage area (cm);  $X_2$  = SP-36 dose (kg/ha);  $X_3$  = KCl dose (kg/ha).

**Keywords:** Fertilization, Fertilizer, Variable Rate Application (VRA), Soybean, Precision Agriculture

**Supervisor:** Prof. Dr. Ir. Lilik Sutiarso., M. Eng

Dr. Radi, S.TP., M. Eng