UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Rancang Bangun dan Uji Kinerja Vacuum Seeder dengan Variasi Jumlah Lubang pada Pelat Penjatah Benih
dan Pengaturan Tekanan Hisap Berbasis Geseran Slider**
Irfan Zakiya Al Waizh, Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc. Ph.D., Dr.nat.techn. Rizki Maftukhah, S.T.P., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA VACUUM SEEDER DENGAN VARIASI JUMLAH LUBANG PADA PELAT PENJATAH BENIH DAN PENGATURAN TEKANAN HISAP BERBASIS GESERAN SLIDER

INTISARI

Oleh:
IRFAN ZAKIYA AL WAIZH
22/497122/TP/13471

Di Indonesia, penyemaian benih hortikultura masih didominasi oleh metode manual yang menghadapi kendala rendahnya kapasitas kerja, tingginya kelelahan tenaga kerja, serta ketidakkonsistenan penempatan benih dalam talam semai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji kinerja alat *vacuum seeder* presisi dengan sistem pengaturan tekanan hisap vakum berbasis mekanisme geseran *slider* serta penggunaan pelat multivariasi lubang guna meningkatkan efisiensi dan akurasi proses penyemaian. Metode penelitian mencakup fabrikasi prototipe menggunakan *vacuum cleaner* -16 kPa sebagai sumber vakum, dengan uji kinerja alat pada talam semai 105 dan 200 lubang serta tiga variasi tekanan antara lain terbuka, setengah terbuka, dan tertutup pada bukaan *outlet*. Parameter teknis seperti tekanan, *Single Seed Rate* (SSR), *Miss Rate* (MR), *Double Rate* (DR), *Multiple Rate* (MTR), dan kapasitas kerja dianalisis menggunakan metode ANOVA untuk menentukan kondisi operasi optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi tertinggi pada pelat 105 lubang mencapai 85,71% pada kondisi katup tertutup penuh sebesar -12 kPa, sementara pelat 200 lubang mencapai akurasi terbaik sebesar 82 % pada kondisi katup setengah terbuka dengan tekanan sebesar -7,3 kPa . Analisis statistik menunjukan bahwa faktor tekanan vakum dan interaksinya dengan jenis pelat berpengaruh nyata terhadap akurasi penyemaian ($p < 0,05$). Selain itu, v*acuum seeder* menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan metode penyemaian manual, dengan kapasitas kerja mencapai 42,56 talam semai per jam pada talam semai 105 lubang dan 35,75 talam semai per jam pada talam semai 200 lubang. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan metode manual yang masing-masing sebesar 38,85 talam semai per jam dan 22,04 talam semai per jam. Selain itu, tingkat akurasi penyemaian *vacuum seeder* mencapai 85,71% pada 105 lubang dan 82,00% pada 200 lubang, sedangkan metode manual hanya mencapai 67,93% dan 73,00%. Biaya fabrikasi yang ekonomis sebesar Rp462.000 dan pengembalian investasi awal 1,61 bulan, prototipe *vacuum seeder* ini terbukti efektif, efisien, dan sangat layak menjadi solusi teknologi tepat guna bagi pelaku usaha pembibitan skala kecil hingga menengah untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Kata kunci: *vacuum seeder*, penyemaian benih hortikultura, tekanan vakum, talam semai, akurasi penyemaian

Pembimbing: 1. Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc. Ph.D.
2. Dr.nat.techn. Rizki Maftukhah, S.T.P., M.Sc.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Rancang Bangun dan Uji Kinerja Vacuum Seeder dengan Variasi Jumlah Lubang pada Pelat Penjatah Benih
dan Pengaturan Tekanan Hisap Berbasis Geseran Slider**
Irfan Zakiya Al Waizh, Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc. Ph.D., Dr.nat.techn. Rizki Maftukhah, S.T.P., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DESIGN AND PERFORMANCE TESTING OF A VACUUM SEEDER WITH VARIATIONS IN THE NUMBER OF HOLES IN THE SEED DISPENSING PLATE AND SUCTION PRESSURE SETTINGS BASED ON A SLIDER MECHANISM

ABSTRACT

By:
IRFAN ZAKIYA AL WAIZH
22/497122/TP/13471

In Indonesia, the sowing of horticultural seeds is still dominated by manual methods, which face challenges such as low work capacity, high worker fatigue, and inconsistent seed placement in seed trays. This study aims to design, build, and test the performance of a precision vacuum seeder equipped with a vacuum control system based on a sliding tube cap mechanism and the use of a multi-hole pelate to improve the efficiency and accuracy of the sowing process. The research method involved fabricating a prototype using a -16 kPa vacuum cleaner as the vacuum source, with performance testing conducted on 105 and 200 holes seed tray and three pressure variations: open, half open, and closed. Technical parameters such as pressure, Single Seed Rate (SSR), Miss Rate (MR), Double Rate (DR), Multiple Rate (MTR), and working capacity were analyzed using the ANOVA method to determine optimal operating conditions. Test results showed that the highest accuracy for the 105-hole plate was 85.71% under fully closed valve conditions at -12 kPa, while the 200-hole plate achieved its best accuracy of 82% under half-open valve conditions at a pressure of -7.3 kPa. Statistical analysis indicates that vacuum pressure and its interaction with plate type have a significant effect on seeding accuracy ($p < 0.05$). Furthermore, the vacuum seeder demonstrated better performance than the manual seeding method, with a working capacity of 42.56 seed trays per hour for the 105-hole seed tray and 35.75 seed trays per hour for the 200-hole seed tray. These figures are higher than those of the manual method, which were 38.85 seed trays per hour and 22.04 seed trays per hour, respectively. Furthermore, the Vacuum Seeder's seeding accuracy reached 85.71% for 105-hole trays and 82.00% for 200-hole trays, whereas the manual method achieved only 67.93% and 73.00%, respectively. With economical fabrication costs of Rp462,000 and a payback period of 1.61 months, this vacuum seeder prototype has proven to be effective, efficient, and highly suitable as an appropriate technology solution for small- to medium-scale seedling business operators to increase agricultural productivity.

Keywords: vacuum seeder, horticultural seed sowing, vacuum pressure, seedling trays, sowing accuracy

Supervisor: 1. Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc. Ph.D.
2. Dr.nat.techn. Rizki Maftukhah, S.T.P., M.Sc.