

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai *Rancang Bangun Alat Pengencer Pupuk Ammonium Polyphosphate dan Asam Humat untuk Aplikasi Presisi pada Penanaman Jagung*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. **Efektivitas Alat Pengencer:** Alat pengencer yang dirancang terbukti mampu meningkatkan volume pengenceran dari sebelumnya 1.750 liter dengan metode manual menjadi 6.000 liter dalam satu kali proses menggunakan alat. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kapasitas produksi larutan hingga 3,4 kali lipat.
2. **Efisiensi Waktu dan Tenaga Kerja:** Dengan metode manual, diperlukan 4 orang selama ± 4 jam untuk menghasilkan 1.750 liter larutan. Sementara itu, dengan alat pengencer, hanya diperlukan 2 orang dalam waktu ± 5 jam untuk menghasilkan 6.000 liter larutan. Secara produktivitas, output per orang per jam meningkat sebesar 5,5 kali lipat, menunjukkan penghematan tenaga kerja dan waktu secara signifikan.
3. **Kualitas Larutan:** Larutan yang dihasilkan dengan metode manual memiliki penyimpangan rasio campuran sebesar $\pm 10-15\%$ dan kestabilan yang variatif. Sebaliknya, penggunaan alat menghasilkan larutan dengan penyimpangan

kurang dari 2% dan kestabilan larutan yang homogen, sehingga meningkatkan konsistensi dan akurasi aplikasi pupuk pada tanaman jagung.

4. **Pengurangan Ketergantungan pada Operator:** Penggunaan alat mampu mengurangi ketergantungan terhadap keterampilan operator dalam hal pengadukan, sehingga proses pengenceran menjadi lebih stabil dan tidak tergantung pada faktor manusiawi seperti kelelahan atau kesalahan pencampuran manual.
5. **Analisis Ekonomi dan BEP:** Total investasi alat sebesar MYR 26.685,75 (tidak termasuk upah pembuatan). Alat mampu menghemat 44,86 jam kerja per batch atau setara dengan penghematan MYR 1.839,26/batch (berdasarkan upah MYR 41/jam). Dengan asumsi operasi 25 batch per bulan, penghematan bulanan mencapai MYR 45.981,50. Break Even Point (BEP) dicapai dalam waktu hanya 0,58 bulan (± 17 hari).
6. **Penghematan Biaya per Hektar:** Pada luas lahan 850 ha dengan dosis 400 L/ha, alat dapat menghemat total biaya tenaga kerja sebesar MYR 412.255 per musim tanam, atau setara dengan MYR 485/ha.

5.2 SARAN

1. Pengembangan Teknologi

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan sensor Electrical Conductivity (EC) atau TDS serta sistem kontrol otomatis (misalnya berbasis mikrokontroler dengan algoritma PID) agar

konsentrasi larutan pupuk dapat dipantau dan disesuaikan secara real time.

2. Material dan Desain

Pemilihan material untuk tangki dan pipa perlu ditingkatkan dengan menggunakan bahan yang lebih tahan terhadap korosi dan reaksi kimia, seperti HDPE atau stainless steel food grade, untuk menjamin umur pakai lebih panjang serta menjaga kualitas larutan pupuk.

3. Uji Lapang yang Lebih Luas

Alat ini perlu diuji pada berbagai skala lahan dan kondisi budidaya yang berbeda untuk memastikan konsistensi kinerja, baik pada intensitas penggunaan yang lebih tinggi maupun variasi jenis pupuk cair yang digunakan.

4. Aspek Ekonomi dan Keberlanjutan

Analisis ekonomi dapat diperluas dengan menghitung life cycle cost termasuk biaya perawatan, bahan bakar, dan depresiasi alat, sehingga diperoleh gambaran lebih komprehensif terkait kelayakan investasi jangka panjang.

5. Aplikasi Lintas Komoditas

Selain jagung, alat ini berpotensi diterapkan pada budidaya tanaman lain yang membutuhkan aplikasi pupuk cair (misalnya tebu, padi, atau hortikultura). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyesuaikan kapasitas dan dosis sesuai kebutuhan tiap komoditas.