

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan serta mendukung perekonomian masyarakat. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya tanaman adalah pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) melalui aplikasi pestisida menggunakan alat penyemprot (sprayer). Efektivitas penyemprotan tidak hanya dipengaruhi oleh jenis dan dosis pestisida, tetapi juga oleh kualitas alat semprot, teknik aplikasi, tekanan kerja, serta keseragaman distribusi cairan pada permukaan tanaman. Menurut Matthews (2008), tekanan semprot yang stabil dan penggunaan nozzle yang sesuai berpengaruh terhadap ukuran droplet sehingga menentukan efektivitas aplikasi pestisida.

Sprayer manual tipe pompa punggung (*knapsack sprayer*) masih banyak digunakan oleh petani karena memiliki konstruksi sederhana, mudah dioperasikan, dan harganya relatif terjangkau. Namun, alat ini memiliki beberapa kelemahan, yaitu tekanan semprot bergantung pada pemompaan manual sehingga cenderung menurun selama proses penyemprotan. Akibatnya, distribusi pestisida menjadi kurang merata, efektivitas penyemprotan menurun, dan penggunaan larutan pestisida menjadi kurang efisien. Selain itu, aktivitas pemompaan yang dilakukan secara terus-menerus meningkatkan kelelahan operator sehingga produktivitas kerja berkurang (Matthews, 2008).

Kelelahan operator juga dapat mempengaruhi ketepatan aplikasi pestisida. Operator yang lelah cenderung kesulitan menjaga posisi, jarak, dan arah penyemprotan sehingga berpotensi meningkatkan paparan pestisida terhadap tubuh maupun lingkungan sekitar. Damalas dan Koutroubas (2016) menyatakan bahwa penggunaan alat semprot yang ergonomis dengan tekanan kerja yang stabil mampu meningkatkan keselamatan kerja sekaligus mengurangi risiko paparan pestisida. Perkembangan mekanisasi pertanian mendorong penggunaan sprayer elektrik sebagai alternatif yang lebih efisien. Sprayer elektrik memanfaatkan pompa DC yang digerakkan oleh baterai sehingga mampu menghasilkan tekanan semprot yang

lebih stabil tanpa memerlukan pemompaan manual. Tekanan yang konstan menghasilkan ukuran droplet yang lebih seragam, distribusi pestisida lebih merata, serta mengurangi beban kerja operator karena hanya perlu mengarahkan nozzle selama penyemprotan (Hewitt, 2008). Selain itu, tekanan kerja yang stabil mampu meningkatkan efektivitas aplikasi pestisida, mengurangi kehilangan cairan, dan mendukung praktik pertanian yang lebih efisien serta ramah lingkungan (FAO, 2016).

Meskipun demikian, harga sprayer elektrik di pasaran relatif lebih tinggi dibandingkan sprayer manual sehingga belum terjangkau oleh sebagian petani, khususnya petani skala kecil. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah memodifikasi sprayer manual yang masih layak digunakan menjadi sprayer elektrik dengan menambahkan pompa DC, baterai, sistem pengisian daya, saklar, dan komponen pendukung lainnya. Upaya ini tidak hanya mengurangi biaya investasi, tetapi juga memanfaatkan kembali peralatan yang masih memiliki nilai guna sehingga lebih ekonomis dan berkelanjutan.

Modifikasi sprayer manual menjadi sprayer elektrik juga memiliki beberapa keunggulan, seperti biaya pembuatan yang lebih rendah, komponen yang mudah diperoleh, serta perawatan yang sederhana. Penelitian Marno dkk. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan pompa elektrik 12 volt mampu meningkatkan tekanan dan debit semprotan sehingga proses penyemprotan menjadi lebih efektif dan efisien. Selain itu, penggunaan pompa elektrik mengurangi aktivitas pemompaan sehingga beban kerja operator menjadi lebih ringan.

Berdasarkan uraian tersebut, modifikasi sprayer manual menjadi sprayer elektrik berbasis pompa DC merupakan salah satu inovasi teknologi tepat guna yang berpotensi meningkatkan efisiensi penyemprotan pestisida, mengurangi beban kerja operator, serta memanfaatkan kembali sprayer manual yang masih layak digunakan. Oleh karena itu, tugas akhir ini dilakukan untuk merancang dan memodifikasi sprayer manual menjadi sprayer elektrik berbasis pompa DC sebagai alternatif teknologi yang sederhana, ekonomis, mudah diterapkan, dan mampu mendukung peningkatan produktivitas kegiatan penyemprotan pestisida di sektor pertanian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah yang dapat diidentifikasi dalam tugas akhir ini meliputi hal-hal berikut :

1. Mengetahui proses modifikasi sprayer manual menjadi sprayer elektrik berbasis pompa DC.
2. Mengetahui kinerja sprayer elektrik hasil modifikasi ditinjau dari debit semprot.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Memodifikasi sprayer manual menjadi sprayer elektrik menggunakan pompa DC.
2. Menguji kinerja alat berdasarkan debit semprot.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari pelaksanaan Penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan alternatif teknologi sprayer elektrik yang lebih murah dan mudah diterapkan bagi petani.
2. Membantu meningkatkan efisiensi tenaga dan waktu dalam kegiatan penyemprotan pestisida.
3. Menjadi referensi pengembangan teknologi tepat guna di bidang alat dan mesin pertanian.