

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keadaan lingkungan fisik yang kurang baik dapat memberikan dampak bagi masyarakat, salah satu dampak tersebut adalah lingkungan fisik sebagai tempat berkembang biak vektor penyakit. di negara-negara tropis seperti Indonesia, Demam Berdarah Dengue (DBD) terus menjadi persoalan kesehatan yang serius yang di transmisikan terutama melalui vektor (Nuraeni, 2024).

Repellent merupakan suatu zat yang berfungsi sebagai penolak atau penghalau serangga maupun organisme pengganggu lainnya. Zat ini memiliki kemampuan untuk menjauhkan serangga dari manusia, sehingga dapat mencegah terjadinya gigitan serangga serta mengurangi gangguan yang ditimbulkan oleh serangga terhadap aktivitas manusia (Alan & Mahtuti, 2025). Produk *repellent* yang beredar di pasaran secara umum dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori utama, yaitu *repellent* sintetis yang umumnya mengandung bahan aktif seperti DEET, IR3535, atau picaridin, serta *repellent* berbahan alami (Syarli dkk., 2025).

Saat ini berbagai bentuk *repellent* nyamuk seperti losion, semprotan manual, dan dupa telah tersedia di pasaran sebagai upaya perlindungan individu terhadap gigitan nyamuk penyebab penyakit seperti demam berdarah dan Zika. Penggunaan *repellent* merupakan salah satu komponen penting dalam strategi pengendalian vektor, karena bekerja dengan cara mengganggu sistem penciuman nyamuk dalam mendeteksi bau tubuh manusia yang menjadi daya tarik utama bagi

nyamuk. Meskipun *repellent* berbasis kimia telah terbukti efektif dan memiliki profil keamanan yang terkontrol,

Beberapa individu dapat mengalami reaksi iritasi kulit atau sensitivitas tertentu, sehingga mendorong pengembangan alternatif berbasis bahan alami. metode aplikasi *repellent* yang masih dilakukan secara manual memiliki keterbatasan dalam hal konsistensi dosis dan frekuensi penyemprotan. Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem penyemprotan otomatis menjadi solusi yang lebih praktis dan terkontrol karena mampu mengatur durasi dan interval semprot secara terprogram. Penggunaan sistem otomatis ini berpotensi meningkatkan efisiensi distribusi *repellent* serta memberikan perlindungan yang lebih stabil dibandingkan metode manual (Roca dkk., 2023a).

Evaluasi deposisi semprotan menjadi aspek penting untuk memastikan bahwa cairan yang disemprotkan benar-benar mencapai target secara optimal. Penilaian deposisi semprotan dapat dilakukan melalui metode langsung di lapangan maupun metode tidak langsung dalam kondisi terkontrol, seperti di laboratorium. Metode tidak langsung umumnya menggunakan bangku uji (*test bench*) dan analisis distribusi ukuran droplet (*Droplet Size Distribution/DSD*) dari nozzle semprot. Secara konvensional, evaluasi deposisi juga dapat dilakukan dengan menambahkan penanda (tracer) ke dalam larutan semprot atau melalui metode gravimetri dengan mengukur selisih berat media sebelum dan sesudah penyemprotan (Ali dkk., 2026a).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas karakteristik droplet dan distribusi semprotan dalam sistem berskala besar, seperti pada aplikasi pertanian,

kajian yang secara spesifik menelaah pengaruh kombinasi variasi jarak dan durasi penyemprotan terhadap volume deposisi pada sistem semprot otomatis skala laboratorium untuk *aplikasi* repellent masih tergolong terbatas. pendekatan kuantitatif dengan metode gravimetri guna mengukur selisih massa deposisi pada media uji dalam konteks pengendalian vektor berbasis *repellent* alami juga belum banyak didokumentasikan secara ilmiah, penelitian ini menjadi penting untuk memberikan landasan ilmiah dalam pengembangan sistem semprot otomatis yang efektif dan terukur.

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai volume deposisi cairan semprot yang dihasilkan oleh alat spray otomatis berbasis timer. Pengukuran deposisi dilakukan menggunakan metode gravimetri dengan menghitung selisih berat media kertas sebelum dan sesudah penyemprotan. Penelitian ini digunakan variasi kombinasi jarak semprot yaitu 1 meter, 1,5 meter, dan 2 meter. Pemilihan jarak tersebut didasarkan pada ukuran ruangan penelitian yaitu 3×3 meter serta kemampuan alat yang dapat menyemprot hingga jarak maksimal 2 meter serta variasi lama penyemprotan yaitu 1 detik, 2 detik, dan 3 detik. Kombinasi kedua variabel tersebut diharapkan dapat menunjukkan perbedaan jumlah cairan yang terdeposisi pada media target, sehingga dapat diketahui pengaruh jarak dan durasi penyemprotan terhadap volume cairan yang mencapai permukaan media. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah dalam menentukan konfigurasi jarak dan waktu semprot yang paling efektif pada sistem spray otomatis berbasis *repellent* alami.

Perkembangan teknologi memungkinkan penggunaan sistem otomatis dalam penyemprotan *repellent*. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah mikrokontroler *Arduino Uno*, yang berfungsi sebagai pengendali utama alat spray otomatis berbasis timer. *Arduino Uno* mampu mengatur lama penyemprotan secara tepat, misalnya 1 detik, 2 detik, dan 3 detik, sehingga volume cairan yang keluar dapat dihasilkan secara konsisten. sistem otomatis ini memastikan bahwa penyemprotan pada berbagai jarak, yaitu 1 meter, 1,5 meter, dan 2 meter, dilakukan dalam kondisi yang sama tanpa dipengaruhi tenaga manusia, Dengan demikian penggunaan *Arduino Uno* mendukung penelitian ini dalam menguji pengaruh variasi jarak dan waktu penyemprotan terhadap volume cairan *repellent* yang terdeposisi pada media kertas secara lebih akurat dan terukur.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut : “Bagaimana Pengaruh Jarak dan Waktu Penyemprotan pada Alat Spray Otomatis Berbasis Timer terhadap Volume Deposisi *Repellent* Alami pada Media Kertas?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh jarak dan waktu penyemprotan pada alat spray otomatis berbasis timer terhadap volume deposisi *repellent* alami pada media kertas.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan volume deposisi *repellent* alami pada media kertas berdasarkan variasi jarak penyemprotan pada alat spray otomatis berbasis timer
- b. Mengetahui pengaruh Waktu Penyemprotan pada Alat Spray Otomatis Berbasis Timer terhadap Volume Deposisi *Repellent* Alami pada Media Kertas.

D. Ruang Lingkup

1. Keilmuan

Ruang lingkup keilmuan pada penelitian ini yaitu ilmu kesehatan lingkungan khususnya terkait dengan mata kuliah Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu.

2. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah sistem spray otomatis berbasis timer serta jumlah cairan *repellent* alami yang menempel pada media kertas sebagai target semprotan.

3. Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilakukan di laboratorium yang berlokasi di kampus Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

- a. Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan ilmu kesehatan lingkungan, khususnya terkait inovasi penggunaan spray otomatis berbahan cairan alami untuk pengendalian vektor.

2. Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan teknologi spray otomatis berbahan *repellent* alami yang lebih praktis untuk penggunaan di dalam ruangan.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian ini tentang Pengaruh Jarak dan Waktu Penyemprotan pada Alat Spray Otomatis Berbasis Timer terhadap Volume Deposisi *Repellent* Alami pada Media Kertas, ini belum pernah dilakukan sebelumnya di lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Adapun peneliti mengacu pada beberapa penelitian terdahulu yang bersumber dari jurnal yaitu:

Tabel. 1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	(Roca dkk., 2023b) "Automatic dispensing mosquito repellent machine with motion detector (Arduino)"	menggunakan Spray Otomatis berbasis arduino	menggunakan sensor gerak bukan timer. Penelitian ini: Menggunakan timer sebagai pengatur durasi dan interval penyemprotan otomatis

Tabel. 2 Keaslian Penelitian (lanjutan)

No	Nama Peneliti, Tahun, dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	(Roca dkk., 2023b) “Automatic dispensing mosquito repellent machine with motion detector (Arduino)”	menggunakan Spray Otomatis berbasis arduino	menggunakan sensor gerak bukan timer. Penelitian ini: Menggunakan timer sebagai pengatur durasi dan interval penyemprotan otomatis
2.	(Muhamad dkk., 2025) “Pengendalian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Dengan Spray Serai Alami di Desa Gemawang”.	menggunakan spray dan bahan alami yaitu serai wangi.	menggunakan <i>spray</i> manual sebagai media/alat aplikasi, Penelitian ini: Menggunakan Spray Otomatis sebagai media/alat aplikasi dan menggunakan <i>repellent</i> dari serai wangi sebagai cairan.
3.	(Gu dkk., 2015) “The Experimental Study Of The Spray Distance electrostatic spray”	Menguji jarak semprot terhadap deposisi pada kertas	Tidak menggunakan spray otomatis berbasis timer