

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tentara merupakan salah satu pekerjaan yang sering berkegiatan diluar ruangan. Pada saat berkegiatan diluar ruangan, nyamuk adalah salah satu ancaman yang sering dijumpai karena menyerang manusia untuk mengambil darah, sehingga penyakit yang dibawa oleh nyamuk mempengaruhi kesehatan tentara. Salah satu faktor yang mempengaruhi nyamuk berkembang biak adalah kelembaban lingkungannya. Indonesia memiliki iklim tropis dimana didominasi oleh musim hujan yang membuat nyamuk berkembang biak semakin meningkat. Nyamuk menyukai udara yang kelembabannya 60%-80% (Azhari H. Nour, 2009) dan tingkat kelembaban di Indonesia adalah 70%-90% sehingga nyamuk menyukai daerah tropis dengan tingkat kelembaban yang bagus untuk beraktivitas.

Berkaitan dengan ancaman nyamuk maka pakaian anti nyamuk bisa menjadi salah satu sistem pertahanan militer non tempur untuk menjaga tentara dari serangan nyamuk. Pakaian anti nyamuk ini harus bisa mencapai nyamuk sebelum nyamuk menemukan manusia, maka zat yang digunakan harus dapat menguap untuk mencapai nyamuk. Salah satu bahan yang direkomendasikan pada bahan tekstil oleh WHO (*World Health Organization*/Badan Kesehatan Dunia) dan EPA (*Environmental Protection Agency*) di Amerika Serikat adalah permetrin.

Permetrin dapat menolak nyamuk untuk hinggap dengan memblokade bau sumber darah, dan dapat memberikan toksisitas pada nyamuk. Sehingga konsentrasi dari permetrin diduga dapat mempengaruhi nyamuk yang hinggap pada kain, karena semakin banyak konsentrasi permetrin maka toksisitas terhadap nyamuk semakin tinggi sehingga nyamuk tidak nyaman untuk hinggap pada kain (Vincent Corbel, 2004).

PT Gajah Angkasa Perkasa adalah perusahaan yang bergerak di bidang tekstil yang memproduksi kain poliester 100% dan campuran poliester, proses yang dilakukan yaitu pencelupan, pencapan dan penyempurnaan. PT Gajah Angkasa mendapat permintaan dari pemesan untuk dapat dibuatkan penyempurnaan anti nyamuk untuk seragam untuk Tentara Negara Indonesia (TNI) berbahan poliester yang memiliki ketahanan pencucian. Permasalahan yang terjadi PT Gajah Angkasa Perkasa belum pernah menerima pesanan penyempurnaan anti nyamuk.

Kemudian dilakukan pengujian anti nyamuk dengan permetrin konsentrasi 5%, konsentrasi ini diambil berdasarkan yang telah dilakukan PT Gajah Angkasa Perkasa untuk pengujian hasil residu setelah pencucian. Hasil yang didapatkan pada pengujian anti nyamuk belum bisa menolak nyamuk, sehingga masih perlu dicari konsentrasi yang dapat menolak nyamuk untuk hinggap. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu diketahui pengaruh konsentrasi permetrin terhadap daya tolak nyamuk sehingga dapat menjadi pakaian anti nyamuk untuk tentara. Maka perlu dilakukan penelitian dengan judul:

## **“TEKNOLOGI PENYEMPURNAAN ANTI NYAMUK PADA KAIN POLIESTER UNTUK SERAGAM TNI MENGGUNAKAN PERMETRIN”**

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Pada uraian sebelumnya dijelaskan bahwa konsentrasi permetrin berpengaruh terhadap daya tolak nyamuk karena semakin banyak konsentrasi permetrin maka toksisitas terhadap nyamuk semakin tinggi sehingga nyamuk tidak nyaman untuk hinggap pada kain. Setiap pakaian yang digunakan pada akhirnya akan dicuci sehingga hasil proses penyempurnaan diharuskan memiliki ketahanan yang baik pada pencucian agar fungsi dari kain tersebut dapat bertahan lama. Sehingga pemesan dari PT Gajah Angkasa Perkasa menginginkan kain anti nyamuk yang memiliki ketahanan pencucian sampai 50 kali, maka dari itu perlu dilakukan pengujian terhadap pencucian. Berikut adalah masalah yang diidentifikasi :

1. Berapa konsentrasi optimal zat anti nyamuk yang digunakan pada proses penyempurnaan anti nyamuk pada kain poliester agar dapat menolak nyamuk untuk hinggap?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan konsentrasi dan pengaplikasian zat anti nyamuk terhadap hasil pencucian dan ketahanan warna pada kain poliester?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh konsentrasi dari permetrin terhadap jumlah nyamuk yang hinggap pada kain pada saat pengujian anti nyamuk.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan konsentrasi permetrin yang optimal berdasarkan pengujian anti nyamuk, warna kain, dan pencucian.

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Nyamuk merupakan serangga yang paling terkenal di antara serangga karena kemampuannya menularkan sejumlah penyakit mematikan, lebih dari 3500 spesies nyamuk dan membawa penyakit yang berbeda. Maka untuk mengelompokkan penggunaan nyamuk dari variasi spesies nyamuk ini, penelitian ini berorientasi pada satu jenis nyamuk yaitu culex. Spesies ini dapat menyebarkan parasit filaria, yaitu sumber utama penyebab penyakit kaki gajah.

Nyamuk bersifat “antropofilik” yang artinya lebih senang menghisap darah manusia dibandingkan darah hewan, lebih tepatnya nyamuk betina dewasa yang membutuhkan darah untuk mengembangkan telurnya. Kemudian karena nyamuk membutuhkan darah dan menghisap darah manusia, maka dari sini terjadi penularan penyakit terhadap manusia.

Sistem sensorik yang dimiliki nyamuk sangat canggih yang berfungsi untuk mencari manusia. Nyamuk dapat mendeteksi bau, CO<sub>2</sub>, dan panas (David Garfield, 2016). Mereka menyukai gas CO<sub>2</sub> dan gas tersebut selalu dihasilkan oleh manusia ketika manusia mengeluarkan nafas, sementara konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer adalah 0,04%, napas yang dihembuskan manusia mengandung 1-10% CO<sub>2</sub>. Jumlah CO<sub>2</sub> yang terkandung dalam napas yang dihembuskan bervariasi dari satu orang ke orang lain dan dari orang yang sama dengan aktivitasnya.

Nyamuk mendeteksi CO<sub>2</sub> pada jarak 10 meter atau lebih dari manusia dan mengaktifkan perilaku terbang dari nyamuknya, selanjutnya akan mendekati manusia dengan mengandalkan informasi visual dan bau. Akhirnya nyamuk mendeteksi panas dan kelembapan dan hinggap pada manusia. Setelah hinggap, indera perasa mereka mendeteksi kulit manusia. (Mechanisms Underlying Mosquito Host-seeking Behavior, n.d.).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Floris Van Breugel (2015), menyatakan bahwa nyamuk lebih menyukai warna – warna gelap untuk hinggap karena warna gelap seperti hitam mampu menyerap panas, sedangkan warna terang cenderung memantulkan panas. Selain itu nyamuk memiliki ketertarikan secara visual pada warna gelap. Sehingga untuk pengujian anti nyamuk digunakan kain berwarna hitam untuk memanfaatkan ketertarikan nyamuk hinggap. Tindakan mengusir nyamuk dapat dilakukan dengan menggunakan bahan sintetik maupun bahan

alami dengan cara kerja yang sama yaitu menghentikan sensor dan sistem saraf nyamuk.

Penggunaan bahan sebagai zat anti nyamuk yang bisa digunakan ada dua komponen diantaranya ekstraksi dari bahan alam dan bahan sintetik. Dalam penyempurnaan anti nyamuk ini yang digunakan adalah dari bahan sintetik yaitu permetrin dari golongan sintetik *pyrethroid*. Permetrin adalah insektisida sintesis yang sulit larut dalam air. Mekanisme kerjanya adalah melalui membran saraf yang disebut neurotoksin dan karena kelarutannya yang baik dalam minyak, maka bahan ini diserap dengan cepat melalui kutikula nyamuk. (Gizem Ceylan Türkoğlu, 2020). Permetrin membunuh nyamuk melalui sentuhan atau penyerapan terhadap nyamuk, yaitu dengan membuat sistem saraf nyamuk menjadi hipersensitif terhadap rangsangan sensorik atau disebut dengan gejala neurotoksik. (Ghada A. Elsayed, 2022).

Mekanisme dari penyempurnaan anti nyamuk adalah dengan pembentukan lapisan uap pada permukaan tempat *repellent* diterapkan, menciptakan lingkungan yang tidak diinginkan bagi nyamuk. Kain yang diberi penyempurnaan anti nyamuk harus bisa mencapai nyamuk sebelum nyamuk hinggap di sumber darah, agar dapat melindungi pengguna dari nyamuk. Maka bahan kimia apapun yang dapat menghalangi nyamuk untuk hinggap harus melakukannya dari kejauhan, sehingga zat kimia tersebut harus menguap untuk menjangkau jarak tersebut, karena zat yang digunakan menguap maka suatu saat akan habis. Berdasarkan dari sifat zat anti nyamuk yang menguap maka perlu dilakukan pengujian ketahanan berapa lama zat tersebut dapat menolak nyamuk, sehingga perlu dilakukan pengujian anti nyamuk selama 8 – 10 hari, banyaknya hari pengujian didapat berdasarkan dari daya hidup nyamuk yang hanya bertahan 8 – 10 hari. Permetrin memiliki volalitas  $2,15 \times 10^{-8}$  mmHg pada suhu 20°C sehingga permetrin dapat bertahan lama untuk menolak nyamuk.

Permetrin memiliki toksisitas pada mamalia yang rendah tetapi dikategorikan sebagai karsinogen kategori C (Snodgrass, 2009). Tetapi ditinjau dari laporan Philip H dan Gray Jr menyimpulkan bahwa potensi karsinogen pada permetrin sangat lemah, dan kemungkinan potensi onkogenik pada manusia sangat kecil atau bahkan tidak ada sama sekali. Dilihat dari penjelasan *World Health Organization* bahwa tidak ada indikasi penggunaan permetrin memiliki efek buruk terhadap manusia apabila digunakan sesuai klasifikasi.

Penggunaan konsentrasi permetrin mempengaruhi terhadap jumlah nyamuk yang hinggap semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka nyamuk yang hinggap akan semakin sedikit karena berhubungan dengan toksisitas yang diberikan oleh permetrin pada nyamuk. Karena jika nyamuk yang hinggap pada kain yang mengandung permetrin, maka permetrin dapat mengganggu sistem saraf nyamuk lewat kutikula dengan menutup saluran sodium yang membuat pergerakan nyamuk kaku dan akhirnya jatuh, tetapi permetrin dapat bekerja ketika nyamuk menempel atau bersentuhan dengan permetrin, dan permetrin membutuhkan waktu yang cukup agar dapat memberikan toksisitas pada nyamuk.

### 1.5 Metodologi Penelitian

#### 1. Studi Pustaka

Pengumpulan berbagai sumber informasi yang berhubungan dengan permetrin sebagai zat penyempurnaan anti nyamuk dari jurnal – jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang digunakan sebagai referensi.

#### 2. Percobaan

Percobaan yang digunakan yaitu melakukan percobaan skala laboratorium di PT Gajah Angkasa Perkasa dan Politeknik STTT Bandung, menggunakan kain poliester 100% yang telah dilakukan proses persiapan penyempurnaan dan pencelupan terlebih dahulu dengan menggunakan zat warna dispersi metode HT/HP. Zat anti nyamuk yang digunakan dengan *basic* permetrin dari golongan *pyrethroid*. Pengaplikasiannya dilakukan dengan menggunakan metode *pad-dry-cure* dengan suhu pengeringan 120°C selama 3 menit dan suhu pemanasawetan 190°C selama 2 menit. Zat anti nyamuk yang digunakan dengan variasi konsentrasi zat anti nyamuk 15%, 20%, dan 25% terhadap jumlah larutan yang digunakan.

#### 3. Pengujian

Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Uji anti nyamuk.
- Uji tahan pencucian.
- Uji ketahanan warna
- Uji FTIR

## 1.6 Diagram Alir

