

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Produksi sayuran famili Brassicaceae terkendala oleh serangan hama *Crociodolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) dan *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae). Serangan *C. pavonana* dan *P. xylostella* dapat menyebabkan kegagalan panen jika pengendalian tidak dilakukan, terutama pada musim kemarau (Sastrosiswojo & Setiawati 2007). Petani masih mengandalkan pestisida sintetik untuk pengendalian kedua hama tersebut. Sehingga berbagai dampak negatif muncul, di antaranya resistensi dan resurgensi hama sasaran, terbunuhnya musuh alami dan organisme bukan sasaran lainnya, pencemaran lingkungan serta bahaya residu pada hasil panen, bahkan dapat merangsang perkembangan sel kanker pada manusia (Abhilash dan Sing 2009; Kohler dan Triebskorn 2013).

Alternatif pengendalian yang relatif lebih aman menjadi fokus pengembangan, di antaranya penggunaan insektisida botani. Insektisida botani lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan insektisida sintetik karena lebih mudah terurai di lingkungan dan kompatibel dengan teknik pengendalian hama terpadu lainnya (Isman 1995; Schmutterer 1997). Produk pertanian yang diaplikasikan dengan insektisida botani memiliki residu insektisida yang rendah. Hal ini memberi peluang besar bagi produk pertanian untuk masuk dan bersaing di pasar bebas yang bernaung di bawah *World Trade Organization* (WTO). (Dirjen Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian 2004). Salah satu faktor penyebab rendahnya penggunaan insektisida botani sebagai alternatif pengendalian hama di kalangan petani adalah minimnya insektisida botani siap pakai yang efektif, efisien, aman, dan tersedia dalam jumlah yang cukup (Lina *et al.* 2014).

Tumbuhan yang memiliki aktivitas insektisida diantaranya *Tephrosia vogelii* dan *Piper aduncum*. Daun *T. vogelii* diketahui mengandung senyawa kelompok isoflavonoid seperti rotenon dan senyawa rotenoid lain yang bersifat insektisida, yaitu deguelin dan tefrosin (Delfel *et al.* 1970; Gaskins *et al.* 1972; Lambert *et al.* 1993). Tumbuhan famili Piperaceae selain bersifat toksik diketahui

memiliki sifat sinergis. Senyawa lignan yang mengandung gugus metilendioksifenil dapat menghambat aktivitas enzim sitokrom P450 (Metcalf 1967, Bernard et al.1989). Menurut Bernard et al. (1990) dilapiol yang berasal dari *P. aduncum* dapat menghambat aktivitas enzim sitokrom P450 dalam sediaan mikrosom dari sel-sel saluran pencernaan larva penggerek batang jagung *O. nubilalis*. Sifat sinergis ini sangat menguntungkan untuk pengembangan insektisida botani campuran sebagai alternatif pengendalian di masa yang akan datang.

Lina et al. (2014) melakukan penelitian menyeluruh terhadap ekstrak campuran *Tephrosia vogelii* dan *Piper aduncum* (1:5). Diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak campuran memiliki aktivitas insektisida yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya dengan sifat sinergistik kuat dan tidak menyebabkan fitotoksik pada daun brokoli, juga mempengaruhi fungsi fisiologi serangga *C. pavonana* melalui efek penghambatan makan (*antifeedant*) dan gangguan asimilasi makanan. Komponen toksik pada campuran ekstrak *T. vogelii* dan *P. aduncum* (1:5) meningkatkan aktivitas enzim sitokrom b5 dan sitokrom P450 *C. pavonana* baik pada perlakuan in-vivo dan in-vitro (Lina et al. 2015). Formulasi insektisida botani berbahan *T. vogelii* dan *P. aduncum* (1:5) dalam bentuk *emulsifiable concentrate* (EC) dan *wettable powder* (WP). mematikan dan menghambat pertumbuhan dan perkembangan larva *C. pavonana* (Lina et al. 2017). Formulasi EC dan WP campuran *T. vogelii* dan *P. aduncum* (1:5) memiliki persistensi yang rendah, aman terhadap musuh alami *Eriborus argenteopilosus*, efektif menekan populasi hama *C. pavonana* di lapangan dengan nilai efektivitas setara insektisida *Bacillus thuringiensis* (BT). Formulasi EC dan WP secara keseluruhan memenuhi syarat dan layak digunakan untuk pengendalian hama *C. pavonana* di lapangan (Lina et al. 2017).

Formulasi campuran insektisida botani harus memenuhi kriteria efektif dan efisien sebelum di produksi secara massal. Sejauh ini formulasi campuran belum memiliki kestabilan yang baik secara fisikokimia, karena mudah terurai oleh cahaya matahari dan mikroorganisme. Selain itu lebih dari 90% pestisida yang diaplikasikan tidak mengenai sasaran, hal ini tidak saja berdampak kepada lingkungan tetapi juga biaya aplikasi yang dikeluarkan oleh petani (Ghormade et

al.2011; Stephenson 2003). Salah satu teknologi yang dapat meningkatkan performa formulasi campuran insektisida botani adalah teknologi nano. Nanoteknologi merupakan manipulasi materi pada skala atomik. Beberapa kelebihan formulasi berbasis nanoteknologi yaitu luas area permukaan aplikasi meningkat, memudahkan aktivitas sistemik, mengurangi limbah pelarut organik, melindungi bahan aktif dari penguraian oleh mikroorganisme dan cahaya matahari, meningkatkan kelarutan, memperpanjang persistensi bahan aktif, dan meningkatkan kestabilan fisikokimia formulasi (Sasson *et al.* 2007).

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah a) menghasilkan nanoemulsi campuran daun *Tephrosia vogelii* dan buah *Piper aduncum* yang bersifat insektisida; b) mengetahui toksisitas nanoemulsi campuran *T. vogelii* dan *P. aduncum* terhadap hama kubis *C. pavonana*; c) mengetahui sifat aktivitas nanoemulsi campuran *T. vogelii* dan *P. aduncum*.

