

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Arthropoda tanah merupakan arthropoda yang beraktivitas dan keberadaannya di permukaan tanah. Arthropoda tanah dapat berperan sebagai predator, herbivora, detritivor dan dekomposer dalam suatu agroekosistem. Arthropoda yang berperan sebagai predator didominasi oleh famili Carabidae, Staphylinidae, Formicidae, Lycosidae dan Thomisidae. Selanjutnya berperan sebagai herbivora antara lain famili Gryllidae dan Gryllotalpidae, berperan sebagai detritivor antara lain famili Ectobiidae, Scarabaeidae, Paradoxosomatidae, Entomobryidae dan berperan sebagai dekomposer dari famili Termitinae (Qiptiyah, 2014).

Keanekaragaman arthropoda tanah memiliki potensi untuk mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk pertanian secara tidak langsung melalui berbagai proses ekologi yang mempengaruhi ekosistem pertanian secara keseluruhan. Salah satunya dari kesuburan tanah, karena tanah merupakan media tumbuh tanaman yang digunakan sebagai tempat nutrisi tanaman, dimana semua nutrisi berasal melalui proses dekomposisi, sehingga terbentuk humus sebagai sumber nutrisi tanah dengan bantuan aktivitas arthropoda tanah yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya akan menentukan produktivitas suatu lahan pertanian (Rezatinur *et al.*, 2016). Widyati (2013) menegaskan bahwa keberlangsungan ekosistem yang harmonis dan dinamis hanya dapat tercapai jika setiap individu dan spesies dalam ekosistem memainkan perannya secara optimal. Ditambahkan oleh Samudra *et al.* (2013) yang menyatakan peningkatan biodiversitas dapat membawa manfaat baik secara ekonomi maupun terhadap lingkungan.

Oleh karena itu, diketahui bahwa arthropoda tanah berperan penting dalam ekosistem dan sangat berpengaruh dalam bidang pertanian, dikarenakan kestabilan suatu sistem pertanian dapat diketahui melalui banyaknya keanekaragaman dan kelimpahan arthropoda di lokasi pertanian. Populasi arthropoda tanah juga dapat dijadikan sebagai bioindikator ekologis dikarenakan kelompok ini sangat sensitif terhadap perubahan dan tekanan lingkungan akibat aktivitas manusia atau akibat

gangguan sistem biotik (Purwantiningsih, 2014). Seperti yang dilaporkan oleh Yatno *et al.* (2013) bahwa tinggi rendahnya populasi arthropoda tanah di suatu lahan erat hubungannya dengan ketersediaan sumber makanan serta faktor iklim mikro pada suatu lahan. Hal ini didukung Esenowo *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa karakteristik tanah juga mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda tanah di lahan pertanian. Selanjutnya Agustinawati *et al.* (2016) menambahkan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan tinggi rendahnya populasi arthropoda permukaan tanah yaitu karena adanya aplikasi insektisida.

Dalam budidaya tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) yang termasuk dalam famili Brassicaceae atau kubis-kubisan, keanekaragaman dan kelimpahan arthropoda tanah juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adanya aplikasi insektisida yang menjadi faktor utama, serta teknik budidaya seperti penggunaan mulsa, pemakaian pupuk sintetis, dan rotasi tanaman. Sesuai dengan pernyataan Pradhana *et al.* (2014) menyatakan bahwa teknik budidaya juga mempengaruhi tingkat keanekaragaman dan populasi serangga. Pada penelitian Annam & Khasanah (2017) melaporkan bahwa keanekaragaman arthropoda tanah pada pertanaman kubis yang diaplikasi perlakuan insektisida sintetis lebih rendah dengan nilai indeks keanekaragaman ($H' = 1,4$) dibandingkan tanpa aplikasi insektisida dengan nilai indeks keanekaragaman tinggi ($H' = 2,15$). Adanya dampak negatif akibat penggunaan insektisida sintetis yang tidak bijaksana, seperti penurunan keanekaragaman arthropoda tanah dapat mengganggu keseimbangan ekosistem tanah maka diperlukan penerapan sistem PHT (Pengendalian Hama Terpadu). Salah satu strategi pengendalian yang ramah lingkungan dalam pengendalian hama terpadu adalah penggunaan insektisida nabati yang kompatibel dengan teknik pengendalian lainnya. Insektisida nabati memiliki beberapa keunggulan, antara lain residu yang rendah terhadap tanaman dan tanah serta aman bagi organisme bukan sasaran (Sutriadi *et al.*, 2019).

Penggunaan insektisida nabati dalam bentuk campuran sering disarankan sebagai strategi untuk menunda timbulnya resistensi hama dikarenakan dapat mengendalikan beberapa jenis hama, meningkatkan efisiensi aplikasi, sekaligus aman bagi organisme bukan sasaran. Seperti yang dinyatakan oleh Lina *et al.* (2021) nanoemulsi campuran *Piper aduncum* dan *Tephrosia vogelii* memiliki

spektrum aktivitas yang lebih tinggi terhadap larva *Crocidolomia pavonana* dibandingkan dengan nanoemulsi tunggal. Selain itu, hasil penelitian sebelumnya oleh Tiwi (2018) melaporkan bahwa perlakuan formulasi campuran berbahan *P. aduncum* dan *T. vogelii* (5:1) memberikan pengaruh terhadap keanekaragaman arthropoda tanah yang tergolong sedang (2,23–2,97), pemerataan antropoda tanah tergolong sedang-tinggi (0,23–0,65), serta memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah individu arthropoda tanah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa semakin sering aplikasi dilakukan di lahan pertanaman kubis, terdapat kecenderungan peningkatan jumlah individu arthropoda tanah di pertanaman kubis.

Maka dari itu, perlu dikembangkan lebih lanjut penggunaan insektisida nabati dalam bentuk campuran yang bersifat mudah terurai secara hayati (*bio-degradable*) dan aman bagi organisme bukan sasaran, guna mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan. Tumbuhan yang telah dilaporkan memiliki aktivitas terhadap serangga dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sumber insektisida nabati berasal dari famili Piperaceae. Salah satu tumbuhannya yaitu sirih hutan (*P. aduncum*) yang telah banyak dilaporkan memiliki sifat insektisida dan mampu menghambat pertumbuhan serangga. Berdasarkan hasil uji profil fitokimia, buah *P. aduncum* mengandung senyawa metabolit sekunder utama berupa dillapiol (Arneti, 2012). Syahroni & Prijono (2013) melaporkan bahwa ekstrak etil asetat dari buah *P. aduncum* menunjukkan aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *Crocidolomia pavonana*, dengan LC_{95} 0,30%. Putriotama (2021) juga menambahkan bahwa ekstrak buah *P. aduncum* berpotensi sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan larva *Spodoptera frugiperda*, dengan nilai LC_{95} sebesar 0,78% mampu mematikan larva *S. frugiperda* secara efektif. Selain itu, hasil penelitian Holeng (2021) menambahkan bahwa nanoemulsi berbahan *P. aduncum* juga efektif mematikan *S. frugiperda*, dengan nilai LC_{95} sebesar 2,80%.

Tumbuhan lain yang diketahui memiliki aktivitas terhadap serangga adalah tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*). Berdasarkan hasil uji fitokimia, tanaman ini mengandung senyawa aktif seperti tannin, saponin, polifenol, dan flavonoid (Purbowati *et al.*, 2022). Analisis GC-MS menunjukkan bahwa komponen utama dalam minyak atsiri *C. nardus* adalah sitronelal sebesar 32,9% dan geraniol sebesar 30,4% (Bota *et al.*, 2015). Lebih lanjut Lina *et al.* (2024)

melaporkan bahwa kandungan senyawa geraniol sebesar 25,53%, sitronelol sebesar 15,71% dan sitronelal sebesar 17,19% cukup efektif digunakan sebagai penolak serangga. Dalam proses penyulingan minyak atsiri dari serai wangi, dihasilkan dua jenis cairan destilat, yaitu minyak dan hidrosol. Pada penelitian kali ini digunakan hidrosol karena bersifat lebih mudah terurai secara alami (*biodegradable*) dan lebih ramah lingkungan dibandingkan minyak atsirinya. Hidrosol merupakan hasil penyulingan yang berupa cairan campuran antara komponen minyak atsiri dan air, dengan warna yang dihasilkan mulai dari kuning hingga mendekati jernih (Said *et al.*, 2015). Zahro *et al.* (2016) juga melaporkan bahwa ekstrak tunggal serai wangi mampu menyebabkan mortalitas larva *Plutella xylostella* 57,50% pada konsentrasi 7000 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa serai wangi berpotensi sebagai bahan aktif dalam pengembangan insektisida nabati ramah lingkungan.

Berdasarkan uraian diatas, nanoemulsi campuran ekstrak sirih hutan (*P. aduncum*) dan hidrosol serai wangi (*C. nardus*) telah diteliti sebelumnya dilaboratorium oleh Rani (2023). Penelitian tersebut melaporkan bahwa nanoemulsi campuran ekstrak sirih hutan (*P. aduncum*) dan hidrosol serai wangi (*C. nardus*) pada konsentrasi 1,00% mampu menyebabkan mortalitas larva *C. pavonana* sebesar 98% dengan nilai LC₅₀ sebesar 0,461% dan LC₉₅ sebesar 0,976%. Namun untuk melihat pengaruhnya dilapangan terhadap keanekaragaman arthropoda tanah pada pertanaman brokoli belum dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Aplikasi Beberapa Jenis Insektisida Terhadap Keanekaragaman Arthropoda Tanah Pada Pertanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*)”.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menguji pengaruh aplikasi beberapa jenis insektisida terhadap keanekaragaman arthropoda tanah pada pertanaman brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*).

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu memberikan informasi tentang pengaruh hasil aplikasi beberapa jenis insektisida terhadap keanekaragaman arthropoda tanah pada pertanaman brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*).