

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Insektisida nabati yang digunakan saat ini memiliki peranan yang cukup besar dalam mengendalikan berbagai jenis hama. Insektisida nabati mengandung bahan aktif yang berasal dari tumbuhan sehingga relatif mudah dibuat dan mudah terurai dan toksisitasnya rendah sehingga relatif lebih aman terhadap lingkungan. Selain itu insektisida nabati tidak menyebabkan resistensi karena mengandung senyawa kompleks campuran bahan aktif yang berbeda-beda (Wiratno *et al.*, 2019). Dilaporkan lebih dari 1.500 tanaman menghasilkan senyawa sekunder yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif insektisida nabati (Wiranto *et al.*, 2011). Cara terbaik untuk mengurangi bahaya pestisida kimia adalah dengan mengurangi penggunaannya dan digunakan jika diperlukan. Mengingat penggunaan pestisida kimia secara terus menerus akan menimbulkan dampak yang kurang baik terhadap lingkungan, seperti terjadi residu dalam tanah, air, udara dan hasil tanaman (Nurmansyah, 2011), maka pemanfaatan pestisida nabati tanaman obat seperti brotowali dan sambiloto yang ramah lingkungan merupakan alternatif pengendalian hama yang sangat bijak pada saat ini.

Brotowali (*Tinospora crispa*) merupakan salah satu tanaman obat dan berpotensi sebagai insektisida nabati. Saat ini, brotowali belum banyak dimanfaatkan sebagai insektisida nabati secara komersial, walaupun sudah ada hasil-hasil penelitian yang mengindikasikan pemanfaatannya sebagai pestisida nabati (Wiratno *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil penelitian Permadi dan Fitrihidajati (2019), terdapat pengaruh pada pemberian ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kutu daun (*Aphis gossypii*) yang ditunjukkan dengan adanya mortalitas terhadap kutu daun setelah pemberian ekstrak batang brotowali dan konsentrasi ekstrak batang brotowali yang efektif mempengaruhi mortalitas *Aphis gossypii* yaitu konsentrasi 3,125%. Senyawa aktif utama dari sambiloto (*Andrographis paniculata*) adalah andrografolid. Senyawa ini termasuk senyawa diterpen lakton dan larut dalam pelarut organik, paling banyak terdapat di daun (kurang lebih 2,39%) dan paling sedikit pada biji. Menurut Idris dan Nurmansyah (2016) sambiloto berpotensi sebagai bahan baku insektisida nabati untuk

mengendalikan imago dan larva instar IV hama *A. schneideri* yang merupakan hama utama tanaman klausena (*Clausena anisata*).

Serangga *Helopeltis* spp. merupakan hama utama pada beberapa tanaman seperti kakao, teh, jambu mete, jambu bol, kayu manis, dan kina. Menurut Atmadja (2008), *Helopeltis* spp. termasuk hama yang paling berperan menimbulkan kerusakan. Stadium serangga yang merusak adalah nimfa dan imago, yaitu dengan cara menusuk dan mengisap cairan sel dari buah atau pucuk tanaman sehingga mengakibatkan terjadinya bercak berwarna coklat kehitaman. Bercak pada titik biasanya memanjang sejajar dengan arah pertumbuhan pucuk. Untuk mengatasi masalah *Helopeltis* spp. ini perlu dilakukan beberapa cara pengendalian yaitu pemanfaatan pestisida nabati tanaman obat seperti brotowali dan sambiloto.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan pengaruh ekstrak tanaman brotowali dan sambiloto yang efektif untuk mengendalikan hama penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.).

1.3 Kerangka Pemikiran

Banyaknya dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan pestisida kimia sintetis, mendorong dibuat kesepakatan internasional untuk memberlakukan pembatasan penggunaan bahan-bahan kimia pada proses produksi terutama pestisida kimia sintetis dalam pengendalian hama dan penyakit di bidang pertanian, perkebunan dan kehutanan, mulai mengalihkan kepada pemanfaatan jenis-jenis pestisida yang aman bagi lingkungan. Untuk mengendalikan serangan hama, petani umumnya masih mengandalkan penggunaan pestisida sintetis. Namun penggunaan pestisida sintetis yang kurang bijaksana, dapat mengganggu kesehatan petani, konsumen, dan kehidupan organisme-organisme bukan sasaran lainnya.

Cara pengendalian yang relatif murah, praktis dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan saat ini sangat diperlukan. Pemanfaatan pestisida nabati di Indonesia memiliki prospek yang cukup baik karena Indonesia memiliki

berbagai macam flora yang sangat beragam dan banyak di antaranya merupakan sumber bahan baku pestisida. Pestisida nabati berpotensi untuk menanggulangi masalah yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus. Pestisida nabati diperoleh dari ekstrak atau penyulingan tanaman yang berfungsi sebagai senyawa pembunuh, penolak, pengikat dan penghambat pertumbuhan. salah satu sumber pestisida nabati adalah kelompok tanaman obat.

Ekstrak dari tanaman brotowali dan sambiloto umumnya aman dan ramah lingkungan dibanding pestisida kimia. *Helopeltis* spp. salah satu hama yang sampai saat ini masih menjadi masalah bagi para petani. *Helopeltis* spp. mampu menimbulkan kerusakan berat meskipun kepadatan populasi relatif rendah. Kerusakan yang ditimbulkan hama ini, terjadi pada bagian batang muda, tangkai daun, tangkai bunga, ranting buah semu dan buah sejati. Gejala tanaman yang terserang *Helopeltis* spp. ditandai dengan bercak-bercak berwarna cokelat kehitaman. Serangan pada buah muda menyebabkan layu pentil dan umumnya buah akan mengering kemudian rontok. Dengan memanfaatkan tanaman seperti tanaman brotowali dan sambiloto, diharapkan mampu mengendalikan hama ini. Kemudian, upaya pemasyarakatan adalah dengan penyebarluasan informasi jenis- jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida nabati, yang dapat dimanfaatkan dalam pengendalian hama dan penyakit.

1.4 Hipotesis

Terdapat pengaruh efektif ekstrak tanaman brotowali dan sambiloto yang efektif untuk mengendalikan hama penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp).

1.5 Kontribusi Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yaitu:

- a. Bermanfaat sebagai bahan informasi untuk petani dalam penggunaan insektisida nabati.
- b. Memberikan pengetahuan tentang manfaat insektisida nabati untuk mengendalikan *Helopeltis* spp. dari bahan alami yang ada di lingkungan masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi *Helopeltis* spp.

Helopeltis spp. adalah jenis serangga yang termasuk dalam genus *Helopeltis*.

Secara rinci, taksonomi *Helopeltis* spp. sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Hemiptera
Famili	: Miridae
Genus	: <i>Helopeltis</i>
Spesies	: <i>Helopeltis</i> spp.

Beberapa spesies *Helopeltis* di Asia, yaitu *H. antonii*, *H. bakeri*, *H. clavifer*, *H. theivora*, *H. theobromae*, *H. sulawesi*, dan *H. schoutedeni*. Spesies *Helopeltis* yang menyerang tanaman kakao, yaitu *H. antonii*, *H. theivora*, *H. clavifer*, *H. schoutedeni*, *H. bergrothi*, dan *H. Sulawesi* (Indriati *et al.*, 2014).

2.2 Morfologi *Helopeltis* spp.

Helopeltis spp. (Gambar 1) memiliki telur berbentuk lonjong berwarna putih, diletakkan dalam jaringan tanaman yang lunak seperti pada tangkai buah, kulit buah, tangkai daun muda atau ranting muda, dan buah muda. Ukuran panjang telur bervariasi tergantung spesies, *H. theivora* 1 mm-1,2 mm, *H. schoutedeni* 1,8 mm-2 mm (CABI, 2012). Keberadaan telur ditandai dengan munculnya dua helai seperti benang berwarna putih yang tidak sama panjangnya di permukaan jaringan tanaman. Stadium telur berlangsung antara 6-7 hari. Nimfa terdiri atas lima instar dan stadium nimfa dengan kisaran 10-11 hari. Instar pertama berwarna cokelat bening, yang kemudian berubah menjadi cokelat. Untuk nimfa instar kedua, tubuh berwarna cokelat muda, antena cokelat tua dan tonjolan toraks mulai terlihat. Nimfa instar ketiga tubuhnya berwarna cokelat muda, antena cokelat tua, tonjolan pada toraks terlihat jelas dan bakal sayap mulai terlihat. Nimfa instar keempat dan kelima ciri morfologinya sama. Imago aktif pada pagi dan sore hari. Imago jantan

dan betina kawin pada umur dua hari dan nisbah jantan dengan betina yang cenderung menghasilkan lebih banyak telur adalah 2:1 dan 1:2.



Gambar 1. *Helopeltis* spp.

Sumber: <http://herrysoenarko.blogspot.com/2019/04/helopeltis-sp-serangga-penghisap-buah.html>

2.3 Gejala Serangan Hama Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis* spp.)

Nimfa (serangga muda) dan imago menyerang pucuk dan buah muda tanaman kakao dengan menusukkan alat mulutnya (stilet) ke jaringan tanaman kemudian mengisap cairan di dalamnya. Stilet membentuk dua saluran, yaitu saluran makanan dan saluran air liur. Ketika stilet melakukan penetrasi ke tanaman inang maka air liur akan dipompa ke bagian tersebut menyebabkan jaringan tanaman menjadi lebih basah sehingga lebih mudah untuk di hisap. Pada kelenjar ludah dan *midgut* *H. theivora* dijumpai enzim amylase, protease, dan lipase. Adanya enzim ini akan membantu merombak jaringan tanaman dan penetrasi stilet serta melawan pertahanan kimia tanaman inang. Gejala buah kakao yang terserang *Helopeltis* spp. ditandai dengan bercak-bercak berwarna coklat kehitaman. Serangan pada buah muda menyebabkan layu pentil dan umumnya buah akan mengering kemudian rontok.

Apabila pertumbuhan buah terus berlanjut maka kulit buah akan mengeras dan retak-retak, dan akhirnya terjadi perubahan bentuk buah yang dapat menghambat perkembangan biji di dalamnya. Apabila serangan terjadi pada pucuk maka akan menyebabkan mati pucuk. Kerusakan akibat serangan *Helopeltis* spp. bervariasi tergantung beberapa hal seperti teknik budidaya, metode pengendalian, lokasi, dan iklim. Laju perkembangan *Helopeltis* spp. di daerah bersuhu rendah lebih lambat dibandingkan dengan daerah bersuhu tinggi.

Demikian juga halnya dengan laju perkembangan nimfa di daerah bersuhu 19,5°C pada ketinggian tempat 1200 m dpl, lebih lama dibandingkan daerah bersuhu 25°C pada ketinggian tempat 250 m dpl. Sejalan dengan hal tersebut maka tingkat serangan *Helopeltis* padaperkebunan kakao di dataran rendah umumnya lebih berat karena perkembangan hamanya relatif lebih cepat. Selanjutnya, Ahmed (2012) mengemukakan penutupan awan berpengaruh terhadap serangan *Helopeltis* spp. Penutupan awan yang rendah menyebabkan serangan *Helopeltis* spp. juga rendah. Pada periode bulan Mei sampai Juli terjadi peningkatan dan mulai menurun setelah bulan Juli (Indriati *et al.*, 2014).

2.4 Insektisida Nabati

Insektisida nabati merupakan senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Insektisida nabati merupakan hasil ekstraksi bagian tumbuhan, baik dari daun, bunga, buah, biji, atau akar. Biasanya bagian tumbuhan tersebut mengandung senyawa atau metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tertentu. Saat ini senyawa sekunder yang berasal dari tanaman telah banyak dikaji potensinya sebagai bahan baku insektisida nabati. Pengkajian dilakukan untuk mengevaluasi tingkat toksisitas, daya tolak, daya tarik, dayahambat makan, dan daya hambat reproduksi hama. Selain itu, pengembangan insektisida nabati juga perlu memperhitungkan ketersediaan dan kemudahan mendapatkan bahan baku, proses pembuatan, dan analisis biaya sehingga dapat bersaing dengan insektisida sintetis di pasaran.

Pemanfaatan insektisida nabati untuk pengendalian OPT mempunyai kelebihan dibandingkan insektisida sintetis terutama dari segi keamanannya. Insektisida nabati terbuat dari bahan alami/nabati sehingga mudah terurai (biodegradable) dan relatif tidak berbahaya bagi kehidupan. Namun disisi lain, sifat mudah terurai juga merupakan kelemahan bagi insektisida nabati sehingga aplikasi harus dilakukan berulang kali. Untuk mengatasi sifat insektisida nabati yang mudah terkikis oleh

faktor iklim dan cuaca, salah satu cara yang disarankan adalah dengan penambahan bahan perekat nabati seperti Sapindus rerak pada formula yang diaplikasikan (Kardinan dan Suriati, 2012). Pemanfaatan insektisida nabati sebagai agens perlindungan tanaman dalam PHT harus mengacu pada prinsip-prinsip PHT. Insektisida nabati lebih baik digunakan dalam bentuk campuran, sedangkan insektisida yang berbeda hendaknya digunakan secara berselang-seling.

Di samping itu, penggunaan insektisida nabati hendaknya dipadukan dengan musuh alami apabila bahan insektisida nabati tersebut dinilai kompatibel, dan sedapat mungkin memanfaatkan secara langsung tumbuhan yang ada di sekitar kebun petani sebagai bahan insektisida nabati. Beberapa tumbuhan yang telah diteliti dan menunjukkan efektivitasnya terhadap *Helopeltis* spp. dalam skala laboratorium, selanjutnya perlu dilakukan pengujian skala lapangan untuk mengetahui efektivitas dan keamanannya terhadap serangga berguna (parasitoid, predator, polinator) dan arthropoda tanah. Selain itu bahan insektisida nabati yang efektif pada pengujian di laboratorium belum tentu menunjukkan efektivitas yang sama setelah diaplikasikan di lapangan. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap efektivitas insektisida nabati jika diaplikasikan di lapangan di antaranya suhu.

2.5 Tanaman Brotowali dan Sambiloto

Di negara-negara Asia seperti Filipina, Malaysia, Indonesia, Thailand (Ahmad *et al.*, 2016), India, Cina dan Vietnam (Pal *et al.*, 2016), tanaman brotowali (Gambar 2) digunakan sebagai obat demam, kolera, rematik, penyakit kuning (Pal *et al.*, 2016), perangsang nafsu makan dan juga dimanfaatkan sebagai antiparasit baik pada hewan maupun manusia (Aminul *et al.*, 2011). Selain itu juga digunakan dalam pengobatan modern untuk pengobatan diabetes tipe II (Pal *et al.*, 2016). Bahan aktif yang terkandung dalam brotowali berfungsi sebagai imunomodulator, antimalaria, antibakteri, antivirus, antialergi, antiproliferatif dan antioksidan (Nidhi *et al.*, 2013). Masyarakat di Indonesia biasa memanfaatkan batang brotowali dengan cara direbus untuk menurunkan kadar glukosa dan sebagai anti demam (Rozaq dan Sofriani, 2009). Brotowali belum banyak dimanfaatkan sebagai insektisida nabati

secara komersial, walaupun sudah ada hasil-hasil penelitian yang mengindikasikan pemanfaatannya sebagai pestisida nabati. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengemukakan hasil-hasil penelitian yang terkait dengan penggunaan brotowali sebagai bahan untuk pestisidanabati.

Tanaman sambiloto seperti yang tertera pada Gambar 2, termasuk dalamfamili Acanthaceae merupakan bahan obat penting yang banyak ditanam di Asia Selatan dan Asia Tenggara. Tanaman ini disebut sebagai *King of Bitters* karena semua bagian tanaman berasa sangat pahit, dikenal sebagai bahan obat tradisional Cina, India, Jepang, Thailand, Indonesia, dan Malaysia seperti demam dan diabetes. Daun lanceolate berpasangan, bagian atas berwarna hijau tua, bagian bawah hijau pucat. Bunga duduk pada tandan yang tumbuh dari ketiak daun atau pucuk cabang, berwarna putih dengan spot ungu pada bibir dalam. Buah berbentuk kapsul, bentuk linearoblong, panjang 1-2 cm, berwarna hijau dan agak kuning ketika masak, berisi banyak biji berukuran kecil, berwarna kuning coklat. Sambiloto mengandung diterpen lakton dan larut dalam pelarut organik, paling banyak terdapat di daun (kurang lebih 2,39%) dan paling sedikit pada biji.



Gambar 2. Tanaman brotowali (a) dan tanaman sambiloto (b)

Sumber: <https://www.pertanianku.com> dan <https://kabartani.com>

Tanaman sambiloto sudah sangat lama dikenal sebagai tanaman herbal. Daun sambiloto merupakan tumbuhan yang kaya dengan berbagai kandungan kimia berupa senyawa metabolit sekunder, diantaranya mengandung, alkaloid, terpenoid, flavonoida, dan tanin. Alkaloid adalah metabolit sekunder mengandung nitrogen yang berjumlah lebih dari 15.000 dan dijumpai di sekitar 20% spesies tumbuhan berpembuluh.

Daun sambiloto memiliki efek farmakologi yang cukup besar pada hewan, Sebagian besar efektif mencegah serangan herbivora mamalia dan patogen. Terpenoid adalah salah satu kelompok utama metabolit sekunder. Berfungsi melindungi tumbuhan dari gangguan herbivor, untuk menolak serangga, untuk menarik insek predator dan menghindari infeksi yang disebabkan oleh patogen mikrobial. Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang bersifat racun. Sifat khas flavonoid yaitu memiliki bau yang tajam, rasanya yang pahit, dapat larut dalam air, dan juga mudah terurai dalam temperatur yang tinggi dan bersifat menghambat makan serangga. Tanin adalah dengan mengaktifkan sistem lisis sel karena aktifnya enzim proteolitik pada sel tubuh serangga yang terpapar tanin. Tanin mempunyai rasa yang pahit. Salah satu fungsi tanin pada tumbuhan umumnya berfungsi sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan dan pertahanan diri bagi tumbuhan itu sendiri.