

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peranan penting dalam perolehan devisa negara Indonesia. Pada tahun 2010, Indonesia menjadi negara pengeksport biji kakao terbesar ketiga dunia setelah Negara Pantai Gading dan Ghana dengan produksi yang dieksport adalah biji kakao kering. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir perkebunan kakao di Indonesia mengalami perkembangan yang cukup pesat. Perkembangan luas pada areal perkebunan kakao meningkat rata-rata 8% per tahun dan saat ini mencapai 1.497.467 ha dengan hasil produksinya mencapai 728.046 ton/tahun. Sebagian besar dikelola oleh rakyat sebesar 87,4% dan selebihnya perkebunan besar negara serta perkebunan besar swasta (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021). Luas tersebut terus mengalami peningkatan, namun produktivitasnya juga mengalami penurunan (Zakiya dan Pramesti, 2012). Penyebab penurunan produksi kakao yaitu adanya serangan hama dan penyakit tanaman (Rubiyo dan Siswanto, 2012).

Hama utama di pertanaman kakao ialah kepik penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) dan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*). *Helopeltis* spp. merupakan salah satu hama penting yang hingga kini permasalahannya sulit diatasi. Ciri serangan hama kepik penghisap buah kakao diantaranya kulit buah kakao terdapat bercak-bercak hitam (kecoklatan) dan kering, pertumbuhan buah terhambat, buah kaku dan sangat keras serta bentuknya mengkerut dan buah kecil. Pada buah muda sangat rentan terhadap serangan hama kepik penghisap buah kakao. Akibatnya dari serangan hama tersebut dapat menurunkan produksi kakao sebanyak 75% (Wardoyo, 1998).

Berbagai teknik pengendalian telah dilakukan untuk mengatasi serangan kepik penghisap buah kakao, meskipun cara-cara tersebut kurang efektif untuk menekan kerugian. Hingga saat ini, pengendalian yang umum digunakan oleh petani ialah insektisida sintetik. Insektisida sintetik dipilih karena dianggap mampu mengendalikan secara baik dan efektif serta hasilnya yang dapat segera terlihat (Firdausil *et al.*, 2008). Apabila penggunaan insektisida sintetik tidak dilakukan

secara bijaksana dapat berdampak negatif, contohnya gejala resistensi, resurgensi hama, mempengaruhi keseimbangan ekosistem serta residu yang dihasilkan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan pada pengguna (Adriani, 2006).

Untuk mengurangi hal tersebut para petani dapat mengganti penggunaan insektisida sintetik dengan mencari alternatif pengendalian yang murah, aman, dan ramah lingkungan. Salah satunya adalah pengendalian dengan memanfaatkan bahan-bahan tanaman yang mudah ditemukan di alam. Bahan tanaman yang digunakan sebagai insektisida nabati mudah dibuat serta tidak meninggalkan residu kimia yang berbahaya.

Di Indonesia terdapat banyak sekali spesies tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai sumber potensial insektisida nabati. Setiawati *et al.*, (2008) mengatakan bahwa selain berperan sebagai insektisida, jenis-jenis tumbuhan yang berpotensi juga dapat memiliki sifat sebagai fungisida, nematisida, bakterisida, virusida, dan rodentisida. Tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dan mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antibiosis dan berpengaruh buruk pada organisme pengganggu tanaman (OPT). Serai wangi merupakan salah satu tanaman yang mengandung minyak atsiri.

Minyak atsiri serai wangi memiliki bahan aktif yang mengandung zat beracun yaitu sitronella dan geraniol (Wijayakusumah, 2000). Rukmana dan Oesman (2002) juga menyebutkan bahwa tanaman mengkudu memiliki kandungan minyak atsiri, alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, polifenol, dan antrakuinon. Kandungan tersebut dapat menimbulkan gejala setelah larva *S. litura* memakan daun yang telah diaplikasikan dengan ekstrak daun mengkudu akan menyebabkan penurunan nafsu makan (*antifeedant*) (Purba, 2007). Berdasarkan uraian tersebut, maka informasi tentang pengaruh ekstrak serai wangi dan mengkudu serta kombinasi ekstrak keduanya sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas hama kepik penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) perlu dilakukan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan ekstrak yang paling efektif di antara ekstrak serai wangi, ekstrak daun mengkudu, dan kombinasi ekstrak keduanya dalam pengendalian hama penghisap buah kakao.

1.3 Kerangka Pemikiran

Hama penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) merupakan hama utama yang menjadi kendala pada usaha budidaya tanaman kakao di Indonesia. Produktivitas buah kakao terus mengalami penurunan dan hasil mutu yang rendah, diakibatkan oleh serangan hama *Helopeltis* spp. yang menyerang dengan cara menusuk dan menghisap bagian buah muda sehingga menyebabkan matinya pada buah tersebut (Siswanto dan Karmawati, 2012). Gejala yang ditimbulkan antara lain, kulit buah terdapat bercak-bercak hitam (kecoklatan) dan kering, buah kaku serta bentuknya yang kecil dan mengkerut lalu mati. Selain pada tanaman kakao hama *Helopeltis* spp. juga menyerang tanaman lainnya seperti teh, jambu mente, kayu manis, kapok, dan kina.

Dalam segala upaya untuk mengendalikan hama tersebut, para petani hingga kini menggunakan insektisida sintetis yang dianggap mampu dalam pengendalian secara efektif dan hasilnya yang dapat segera terlihat serta penerapannya yang mudah dilakukan. Namun, penggunaan insektisida sintetis yang dilakukan secara terus menerus ternyata dapat menimbulkan dampak negatif, seperti resisten pada hama sasaran dan hama utama, pencemaran lingkungan, serta berdampak pada kesehatan bagi para petani atau pengguna. Dadang dan Prijono, (2008) menyampaikan bahwa adapun dampak yang terjadi di lingkungan ialah terbunuhnya musuh alami, munculnya hama sekunder, resurgensi hama, dan pencemaran lingkungan. Maka untuk mengurangi dampak negatif tersebut perlu dicari alternatif yang aman dan ramah lingkungan salah satunya mengganti insektisida sintetis dengan insektisida nabati.

Insektisida nabati mempunyai kelebihan tertentu yang tidak dimiliki oleh insektisida sintetis. Insektisida nabati dapat berperan sebagai penolak (*repellent*), penghambat makan (*antifeedant*), serta penghambat perkembangan dan penghambat peneluran (*oviposition repellent*). Bahan dasar yang digunakan dalam insektisida nabati relatif lebih mudah didapatkan di alam maupun disekitaran lingkungan masyarakat serta harga yang terjangkau bagi petani. Penggunaan insektisida nabati dinyatakan lebih aman digunakan untuk mengendalikan hama, karena insektisida nabati tersebut mudah terurai di alam sehingga tidak

menimbulkan efek samping yang sangat merugikan bagi lingkungan serta hewan yang bukan sasaran.

Ada banyak jenis tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar insektisida nabati. Bagian tanaman yang sering digunakan yaitu akar, batang, daun, dan buah. Tanaman yang mempunyai sumber potensi memiliki ciri-ciri antara lain, biasanya dapat dijadikan sebagai tanaman obat, tidak terganggu atas kehadiran organisme pengganggu tanaman (OPT) di sekitarnya serta biasanya mengeluarkan aroma khas. Salah satu tanaman penghasil insektisida nabati ialah serai wangi dan mengkudu.

Minyak atsiri yang terkandung dalam serai wangi memiliki bahan aktif penting yaitu sitronella dan geraniol. Wiratno (2011) menyatakan bahwa senyawa sitronella memiliki sifat racun dehidrasi terhadap hewan terutama pada serangga. Penggunaan insektisida nabati serai wangi pada konsentrasi 1,6% dan 3,2% dapat menyebabkan mortalitas *H. theivora* sebesar 60% dan 88,33% (Darwis dan Atmadja, 2010). Berdasarkan hasil penelitian Citra (2020) penggunaan ekstrak serai wangi pada konsentrasi 20% dengan metode perendaman dapat meningkatkan mortalitas hama *Spodoptera litura* sebesar 88,45%.

Salah satu bagian tanaman mengkudu yang dapat digunakan adalah daunnya, dimana di dalam ekstrak daun mengkudu terdapat kandungan minyak atsiri, alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, polifenol, dan antrakuinon. Purba (2007) mengatakan bahwa kandungan senyawa tersebut dapat menimbulkan gejala setelah larva *S. litura* memakan daun yang telah diaplikasikan dengan ekstrak daun mengkudu akan menyebabkan penurunan nafsu makan (*antifeedant*). Penggunaan ekstrak daun mengkudu juga dapat meningkatkan mortalitas *S. litura* hingga mencapai 97,98% (Galih, 2020). Bahan aktif dari kedua ekstrak tanaman tersebut tidak berbahaya bagi manusia dan hewan yang bukan pengganggu.

1.4 Hipotesis

Kombinasi ekstrak serai wangi dan daun mengkudu merupakan yang paling efektif dalam pengendalian hama penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.).

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Selain itu, untuk meningkatkan pengetahuan petani tentang penggunaan insektisida nabati daun serai wangi dan daun mengkudu untuk mengendalikan hama penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) sebagai pengganti insektisida sintetik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia. Indonesia adalah Negara produsen dan eksportir kakao terbesar ketiga di dunia setelah Ghana dan Pantai Gading. Menurut Karmawati 2010, Indonesia memiliki perkebunan kakao paling luas di dunia yaitu sekitar 1.462.000 ha yang diantaranya 90% milik perkebunan rakyat dan sisanya adalah perkebunan negara dan swasta dengan produksi mencapai 1.315.800 ton per tahun.

Menurut Tjitrosoepomo, 1998 klasifikasi tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah:

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta*
- Sub divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledoneae*
- Sub kelas : *Dialypetalae*
- Ordo : *Malvales*
- Famili : *Sterculiaceae*
- Genus : *Theobroma*
- Spesies : *Theobroma cacao* L.

2.2 Hama Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis* spp.)

Hama penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) merupakan salah satu organisme pengganggu utama pada pertanaman kakao. *Helopeltis* spp. lebih banyak menyerang buah muda dengan cara menusuk dan menghisap cairan buah tersebut, sehingga dapat mengakibatkan matinya buah muda pada kakao. Sedangkan, pada serangan buah yang berumur sedang dapat menyebabkan terbentuknya buah yang abnormal (Wardoyo, 1983). Atmadja (2008) menyampaikan bahwa keadaan cuaca dan ketersediaan makanan dapat mempengaruhi kecepatan perkembangbiakan hama *Helopeltis* spp. Hama tersebut menyukai lingkungan yang sejuk dan kelembapan

sedang serta sangat peka terhadap sinar matahari langsung, sehingga kondisi pertanaman yang rimbun dan kotor sangat disukai oleh hama ini.

2.2.1 Klasifikasi *Helopeltis* spp.

Menurut Kalshoven, 1981 klasifikasi *Helopeltis* spp. sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*

Phillum : *Arthropoda*

Kelas : *Insekta*

Ordo : *Hemiptera*

Famili : *Miridae*

Genus : *Helopeltis*

Spesies : *Helopeltis* spp.

2.2.2 Biologi *Helopeltis* spp.

Helopeltis spp. termasuk kedalam ordo *Hemiptera*, famili *Miridae* yang mengalami metamorfosis tidak sempurna (*Paurometabolous*) yaitu terdiri dari stadium telur, stadium nimfa, dan stadium imago/serangga dewasa.

a. Stadium telur

Telur *Helopeltis* spp. berbentuk lonjong dan berwarna putih. Telur diletakkan dalam jaringan tanaman lunak seperti pada bakal buah, ranting/tangkai muda, kulit buah, bagian sisi bawah tulang daun, dan buah muda. Ciri-ciri keberadaan telur ditandai dengan adanya dua helai seperti benang yang berwarna putih dan memiliki panjang yang tidak sama di permukaan jaringan tanaman. Setiap ekor imago betina dapat meletakkan telur rata-rata 18 butir. Selama hidupnya, seekor serangga betina dapat menghasilkan jumlah telur di tanaman kakao rata-rata mencapai 121,90 butir (67-229 butir) dan banyaknya telur yang menetas rata-rata 71,70 butir (23-134 butir) (Wardoyo, 1983). Stadium telur berlangsung selama 6-8 hari.

b. Stadium nimfa

Periode nimfa berkisar antara 10-13 hari. Nimfa memiliki 5 instar. Instar pertama berwarna cokelat bening, yang kemudian berubah menjadi cokelat. 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. Untuk nimfa

instar keempat dan kelima ciri morfologinya sama. Lamanya pergantian kulit instar pertama, kedua, ketiga, dan keempat yaitu 2-3 hari, sedangkan instar kelima 3-4 hari.

c. Stadium imago

Bentuk imago sama seperti nimfa, namun pada stadium ini serangga sudah memiliki sayap serta tubuhnya yang bewarna kehitaman. Sedangkan, pada bagian sisi permukaan abdomennya bewarna putih keperakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada buah kakao, dari setiap 30 ekor nimfa yang menetas dapat diperoleh 24-29 ekor serangga dewasa, dengan perbandingan imago betina: jantan adalah 1,30 : 1. Lama hidup imago betina berkisar antara 10-42 hari, sedangkan imago jantan 8-52 hari (Wardoyo, 1983).

2.2.3 Gejala serangan *Helopeltis* spp.

Hama *Helopeltis* spp. mulai menyerang tanaman pada stadium nimfa (serangga muda) dan imago (serangga dewasa). Bagian tanaman yang dirusak ialah daun muda, tangkai muda, pucuk, dan buah. *Helopeltis* spp. menyerang dengan cara menusukkan alat mulutnya ke dalam jaringan, lalu mengisap cairan yang ada di dalamnya. Pada saat menusuk, *Helopeltis* spp. mengeluarkan cairan beracun yang dapat mematikan sel-sel jaringan yang berada di area tusukan, serta pada bekas tusukan akan keluar getah dari tanaman tersebut yang bewarna bening atau sedikit keruh (Syahnen dan Muklasin, 2013).

Buah muda dan yang mendekati matang sangat rentan pada serangan hama *Helopeltis* spp. Buah yang terserang akan menimbulkan bercak-bercak hitam (kecokelatan) di permukaan buah, sehingga buah akan menjadi kurang berkembang dan menghambat perkembangan biji. Sedangkan, pada serangan berat seluruh permukaan buah dipenuhi oleh bekas tusukan serta bewarna hitam dan kering, kulit buah mengeras dan retak-retak.

Serangan berat pada buah muda yang berukuran kurang dari 5 cm mengakibatkan buah kering dan rontok serta mengakibatkan kesehatan tanaman terganggu dan menurunkan produksi hingga 60 % atau rata-rata 42 % selama 3 tahun berturut-turut (Wardoyo, 1988). Serangan pada daun muda mengakibatkan daun timbul bercak-bercak bewarna coklat atau kehitaman. Sedangkan, pucuk

yang terserang dicirikan masih lunak dan daun muda yang belum membuka. Pucuk akan menyebabkan terjadinya layu, kering, dan akhirnya mati (Karmawati, 2010).

2.3 Insektisida Nabati

Insektisida nabati merupakan insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau tanaman, bagian dari tumbuhan yang digunakan seperti akar, daun, batang, dan buah. Bagian tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida nabati mengandung senyawa aktif berupa metabolit sekunder yang dapat memberi satu atau lebih aktivitas biologi, baik aspek fisiologi maupun tingkah laku hama dan memenuhi syarat untuk digunakan dalam pengendalian hama (Dadang dan Prijono, 2008).

Insektisida nabati terbuat dari bahan alami dikarenakan residunya yang mudah hilang sehingga tidak membahayakan bagi tanaman dan pengguna, dan insektisida nabati mudah terurai serta tidak mencemari lingkungan (Kardinan, 2011). Insektisida nabati mudah ditemukan di sekitar lingkungan masyarakat dan dapat dibuat dengan mudah menggunakan alat dan bahan sederhana serta secara ekonomis harganya relatif lebih murah. Kardinan (2004) menyampaikan bahwa tujuan dari penggunaan insektisida nabati yaitu untuk meminimalisir penggunaan insektisida sintetik yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan.

Tumbuhan yang memiliki senyawa aktif metabolit sekunder antara lain, senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, tanin, sianida, dan minyak atsiri. Insektisida nabati dapat mengganggu serangga hama dengan berbagai cara atau secara tunggal. Insektisida nabati mempunyai berbagai fungsi sebagai repellan, antifidan, dan atraktan. *Repellent* yaitu zat penolak akibat bau menyengat yang dihasilkan dari tumbuhan. *Antifeedant* atau penghambat yaitu dapat menyebabkan daya makan serangga atau perkembangan hama serangga terhambat. Sedangkan, *attractant* yaitu penarik kedatangan serangga hama sehingga dapat digunakan sebagai tumbuhan perangkap hama.

2.4 Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*)

Tanaman serai wangi merupakan salah satu tanaman yang menghasilkan minyak atsiri. Selain diolah berbagai macam industri seperti, parfum, kosmetik, makanan, minuman, dan obat-obatan (Rosman, 2012). Serai wangi juga dapat digunakan sebagai bahan insektisida nabati untuk pengendalian hama dan penyakit

tanaman, salah satunya untuk mengendalikan hama penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.) (Nurmansyah, 2011).

2.4.1 Morfologi serai wangi

Serai wangi termasuk golongan rumputan yang disebut *Andropogonnardus* atau *Cymbopogonnardus*. Tanaman ini dapat tumbuh mencapai 1-1,5 m. Emmyzar dan Muhammad (2002) mengatakan bahwa tanaman serai wangi memiliki akar besar dan serabut, batang tidak berkayu serta beruas pendek dan berwarna putih. Bagian pangkal batang tanaman serai membesar dan memiliki pelepah daun berwarna kuning kehijauan bercampur merah keunguan. Bentuk batang yang melengkung sampai 2/3 bagian panjang daunnya. Daunnya berwarna hijau muda dan tidak bertangkai, serta daun yang kesat, panjang, dan meruncing keatas. Panjang daunnya mencapai 50-100 cm, sedangkan lebarnya sekitar 2 cm dan memiliki bau yang khas.

2.4.2 Serai wangi sebagai pestisida nabati

Serai wangi (*Cymbopogon nardus*) mengandung senyawa aktif yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar untuk membuat pestisida nabati. Bagian tanaman yang mampu mengendalikan hama adalah daun dan minyak atsirinya. Daun dan batangnya memiliki kandungan yang berpotensi yaitu, saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Minyak atsiri yang dihasilkan dari daun serai wangi mengandung komponen bahan aktif penting yaitu sitronella dan geraniol. Senyawa sitronella memiliki sifat racun dehidrasi terhadap hewan terutama pada serangga (Wiratno, 2011). Darwis dan Atmadja (2010) mengatakan bahwa penggunaan insektisida nabati serai wangi pada konsentrasi 1,6% dan 3,2% dapat menyebabkan mortalitas *H. theivora* sebesar 60% dan 88,33%. Serai wangi dapat bersifat sebagai insektisida, antifeedan, repellent, antijamur, dan antibakteri.

2.5 Tanaman Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Tanaman mengkudu merupakan tanaman yang telah diketahui sejak lama memiliki banyak manfaat sebagai pengobatan dan dapat pencegahan dari berbagai penyakit. Dari macam penelitian yang telah diujikan tersebut mendapatkan hasil bahwa hampir semua bagian tanaman mengkudu mengandung senyawa kimia dan nutrisi yang berguna sebagai kesehatan (Rukmana, 2002). Selain sebagai dapat

mengobati berbagai macam penyakit, tanaman mengkudu juga berpotensi sebagai bahan baku insektisida nabati.

2.5.1 Morfologi tanaman mengkudu

Mengkudu termasuk ke dalam famili *Rubbiaceae*. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah hingga pada ketinggian 1500 m. berbentuk pohon dengan tinggi mencapai 8 m, mempunyai bunga bongkol berwarna putih. Daun mengkudu merupakan daun tunggal yang terdiri dari satu helai daun setiap tangkai daun (petiolus), berbentuk lonjong menyempit ke arah pangkal (Purba, 2007). Buahnya tergolong buah majemuk, buah muda berwarna hijau mengkilap sedangkan permukaan bagian bawah bawah berwarna hijau pucat serta memiliki tonjolan pada permukaan dan yang tua berubah warna menjadi putih dengan bintik-bintik coklat (Djauhariya *et al*, 2006).

2.5.2 Tanaman mengkudu sebagai pestisida nabati

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) memiliki senyawa aktif sebagai pertahanan pada tanaman mengkudu yang mengandung metabolit sekunder atau alelokimia yang dihasilkan pada jaringan tanaman serta dapat bersifat toksik, sehingga menurunkan kemampuan serangga dalam mencerna makanan dan pada akhirnya akan mengganggu pertumbuhan serangga. Salah satu bagian tanaman mengkudu yang dapat digunakan adalah daunnya, di dalam ekstrak daun mengkudu terdapat senyawa kimia penting antara lain tanin dan flavonoid. Tanin dapat bersifat racun, serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin yang tinggi dapat memperoleh sedikit makanan dan mengakibatkan terjadinya penurunan pertumbuhan. Senyawa flavonoid merupakan pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga serta bersifat toksik.

Ekstrak daun mengkudu dengan air dapat bersifat sebagai racun perut serangga (Kardinan, 2004). Komponen senyawa lainnya adalah minyak atsiri, alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, polifenol, dan antrakuinon. Purba (2007) mengatakan bahwa kandungan senyawa tersebut dapat menimbulkan gejala setelah larva *S. litura* memakan daun yang telah diaplikasikan dengan ekstrak daun mengkudu akan menyebabkan penurunan nafsu makan (*antifeedant*).