

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beras adalah gabah yang sudah dipisahkan dari sekamnya dan menjadi bahan pangan utama sebagai sumber kalori sekitar 75% bagi masyarakat Asia, termasuk Indonesia (Kartika, 2018). Sebelum didistribusikan kepada konsumen, beras akan disimpan di dalam gudang penyimpanan. Selama proses penyimpanan, beras dapat mengalami kerusakan baik dari kualitas maupun kuantitasnya yang umumnya disebabkan oleh keberadaan hama seperti cendawan, serangga, tikus maupun burung. Serangga menjadi penyebab pertama kerusakan pada beras dalam masa penyimpanan dan dapat menyebabkan kehilangan hasil sekitar 26-29% tergantung dari cara serangga hama merusaknya (Dharmaputra dkk., 2014). Serangga hama biasanya menyerang dengan cara melubangi gabah kemudian memakan beras sehingga ketika beras tersebut digiling akan menyebabkan pecah seperti tepung karena proses penyimpanan yang lama. Salah satu serangga hama yang ditemukan pada gudang beras adalah *Tribolium castaneum* Herbst atau sering dikenal sebagai kumbang tepung merah (Cameron dkk., 2016).

Kumbang tepung merah merupakan hama kosmopolitan dan polifag sehingga termasuk ke dalam serangga hama penting dalam gudang penyimpanan di wilayah tropis. Kumbang tepung merah dapat menyebabkan kerusakan dan kontaminasi pada beras dari hasil ekskresinya sehingga menimbulkan bau tidak sedap dan menyengat serta menyebabkan racun atau memicu reaksi alergi bila dikonsumsi oleh manusia maupun ternak. Kumbang tepung merah juga masih mampu hidup pada bahan pangan berkadar air rendah meski perkembangbiakannya tidak cepat (Cameron dkk., 2016). Maka dari itu, kumbang tepung merah ditetapkan sebagai serangga paling merusak di antara serangga hama dalam famili Tenebrionidae dan paling penting karena menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan terhadap komoditas yang disimpan dan produk sampingannya secara global. Kumbang tepung merah juga dikenal sebagai organisme model dalam studi keamanan pangan

dan peran yang mungkin dimainkannya ini dapat mengancam ketahanan pangan global (Abdullahi dkk., 2019). Sehingga, dibutuhkan upaya untuk mengatasi masalah tersebut.

Dalam pengendalian *T. castaneum*, masih banyak digunakan pestisida sintetik seperti senyawa-senyawa organofosfat, piretroid atau karbamat untuk penyemprotan permukaan stapel dan fosfin untuk fumigasi (Dadang dkk., 2004). Penggunaan pestisida sintetik secara berkelanjutan dapat menyebabkan terjadinya resistensi hama, menyisakan residu pada bahan pangan dan bersifat racun bagi manusia apabila dalam penggunaannya tidak sesuai dengan prosedur yang ditetapkan (Khasanah, 2015). Sehingga, diperlukan alternatif baru dalam mengendalikan serangga hama gudang tersebut yaitu dengan memanfaatkan senyawa metabolit pada tumbuhan atau biasa disebut dengan pestisida nabati atau biopestisida (Dalimunthe dan Rachmawan, 2017).

Biopestisida adalah jenis pestisida yang berasal dari sumber alami seperti tumbuhan, hewan, bakteri dan mineral tertentu. Dalam hal ini utamanya biopestisida yang berasal dari tumbuhan yaitu dengan memanfaatkan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan dengan cara diekstrak kemudian diaplikasikan pada komoditas. Hal ini dikarenakan, senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan mampu memberikan aktivitas biologis yang dapat mempengaruhi fisiologi dan perilaku terhadap hama (Priyono, 2006). Senyawa metabolit tumbuhan yang sudah banyak digunakan sebagai biopestisida secara komersial diantaranya rotenon, piretrin, nikotin, sabadila, dan ryania. Rotenon adalah salah satu dari beberapa isoflavonoid yang diproduksi di bagian akar tumbuhan. Rotenon dikenal sebagai racun mitokondria karena menghalangi rantai transpor elektron dan mencegah produksi energi. Sebagai pestisida, rotenon dianggap sebagai racun perut karena harus dicerna supaya efektif. Namun, baru-baru ini dilaporkan oleh Oguh, dkk (2019) bahwa rotenon menyebabkan lesi otak pada tikus dan penggunaannya dibatasi pada produksi pangan organik. Piretrin adalah senyawa yang berjumlah sepasang berstruktur mirip ester dengan inti siklopropana yang ditemukan pada tumbuhan *Tanacetum cinerariifolium*. Piretrin memiliki aktivitas sebagai

insektisida dengan menyerang sistem saraf serangga. Secara kualitatif, mekanisme kerja piretrin mirip dengan *Dichloro Diphenyl Trichlorethane* (DDT) dan beberapa pestisida organoklorin sintesis. Namun, piretrin memiliki sifat yang labil dan mudah terdegradasi di bawah sinar matahari langsung. Meski begitu, piretrin telah menjadi bahan aktif utama dari sekitar 80% pasar insektisida botani secara global. Nikotin, sabadila dan ryana merupakan senyawa aktif turunan dari senyawa alkaloid pada tanaman tertentu yang bekerja sebagai racun saraf hingga racun perut (Oguh dkk., 2019). Semua biopestisida memiliki efek merugikan yang relatif rendah terhadap lingkungan dan penghuninya, dan memiliki sedikit atau tidak ada akibat merugikan bagi organisme non-target, sehingga menjadikannya sebagai salah satu komponen penting dalam program pengendalian hama terpadu (PHT) (Dalimunthe dan Rachmawan, 2017).

*Sonchus arvensis* L. atau biasa dikenal dengan tempuyung adalah jenis tanaman yang hidup liar sehingga mudah didapatkan dan digolongkan ke dalam jenis tanaman gulma. Di Indonesia, ekstrak tempuyung biasanya dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan untuk berbagai penyakit seperti peluruhan batu ginjal, penurunan kadar kolesterol tinggi, kelebihan asam urat, diare, disentri, hingga penyakit darah tinggi, namun di China tempuyung juga dimanfaatkan sebagai pestisida (Wijiyanto dkk., 2016; Tampubolon dkk., 2018). Beberapa penelitian melaporkan bahwa komponen bioaktif yang paling penting dari genus *Sonchus* adalah terpenoid yang terdiri dari sesquiterpen laktone, triterpen, dan steroid. Selain itu, terdapat juga ester asam kuinik, flavonoid, gliserat, kumarin, dan sakarida (Li dan Yang, 2018). Priyono (2006) menyatakan bahwa senyawa sesquiterpena laktone yang merupakan bagian dari senyawa terpenoid bersifat sebagai penghambat makan (*antifeedant*) dan bersifat sebagai pengusir serangga. Dalam sebuah studi yang dilakukan oleh Li dan Yang (2018) tentang kandungan total flavonoid dan fenolik ekstrak metanol dari genus *Sonchus* menunjukkan bahwa *Sonchus arvensis* memiliki kandungan total fenolik tertinggi yaitu sebesar 417,3 mg/gL. Berdasarkan pelekatan jumlah gugus fenolik hidroksil dan elemen struktural yang menyatukan cincin benzenanya, senyawa fenolik terbagi menjadi subkelompok asam fenolat,

tanin, flavonoid, dan stilben (Diniyah dan Lee, 2020). Eka, dkk (2018) menyatakan bahwa flavonoid bekerja sebagai insektisida dengan menghambat asam amino leusin yang memiliki peran dalam proses penyusunan asetil koA pada Siklus Krebs. Kemudian, tanin sebagai insektisida bekerja dengan mengganggu sistem pencernaan serangga karena tidak bisa dicerna oleh lambung dan akibat kemampuan ikatannya dengan protein, unsur penting yang dibutuhkan serangga untuk pertumbuhan tidak dapat tercerna dengan baik. Selain itu, tempuyung termasuk ke dalam famili Asteraceae dan dinyatakan bahwa famili Asteraceae menunjukkan memiliki aktivitas sebagai insektisida karena senyawa polifenol dan terpenoidnya seperti pada *Ageratum conyzoides*, *Ambrosia maritima* dan *Sonchus oleraceus* (Hisa dkk., 2017).

Candrawati (2018) melaporkan dalam penelitiannya bahwa senyawa-senyawa yang bersifat insektisidal seperti saponin, flavonoid, diterpenoid, alkaloid, triterpenoid dan asam lemak yang terkandung dalam ekstrak limbah kapulaga dan lempuyang memiliki aktivitas penolakan terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae*). Kemudian, berdasarkan penelitian yang dilakukan Astriani (2010) dalam Saenong (2016) bahwa senyawa saponin, flavonoid dan polifenol yang terkandung dalam pada daun dan bunga babandotan (*Ageratum conyzoides*) yang merupakan bagian dari famili Asteraceae dengan menggunakan dosis 6% efektif mengendalikan *Sitophilus* spp. Senyawa-senyawa aktif pada tumbuhan tersebut bekerja dengan cara mengganggu proses metabolisme pada tubuh serangga melalui berbagai cara kerja di antaranya sebagai racun napas, racun perut, racun saraf hingga racun kontak yang dapat diamati melalui tingkat mortalitas (Hudayya dan Jayanti, 2013). Selain itu, dapat diamati pula besar susut bobot dan kerusakan pada beras yang telah diberi perlakuan. Sehingga, diperlukan pengujian keefektifan ekstrak tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dalam mengendalikan hama gudang beras kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum* Herbst).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini, yaitu.

- a) Bagaimana pengaruh aplikasi biopestisida ekstrak tempuyung terhadap mortalitas kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum*) sebagai racun napas?
- b) Bagaimana pengaruh aplikasi biopestisida ekstrak tempuyung terhadap persentase penyusutan bobot dan tingkat kerusakan beras yang diberi kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum*) sebagai racun perut?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a) Mengetahui pengaruh aplikasi biopestisida ekstrak tempuyung terhadap mortalitas kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum*) sebagai racun napas.
- b) Mengetahui pengaruh aplikasi biopestisida ekstrak tempuyung terhadap persentase penyusutan bobot dan tingkat kerusakan beras yang diberi kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum*) sebagai racun perut.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua manfaat yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan pengetahuan mengenai hama gudang beras, mekanisme kerja senyawa aktif pada tumbuhan terhadap hama gudang beras sebagai biopestisida dan pengaruh aplikasi ekstrak tempuyung terhadap hama gudang beras *Tribolium castaneum*. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan pengetahuan dalam mata kuliah Entomologi, Biokimia dan Pengendalian Biologi.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat memberikan informasi bahwa ekstrak tempuyung (*Sonchus arvensis*) memiliki potensi sebagai biopestisida terhadap hama gudang beras kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum*) secara aman dan ramah lingkungan.

### 1.5 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diajukan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

- a) Aplikasi biopestisida ekstrak tempuyung menyebabkan mortalitas yang tinggi terhadap kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum*) sebagai racun napas.
- b) Pemberian ekstrak tempuyung dapat menurunkan persentase penyusutan bobot dan tingkat kerusakan beras yang diberi kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum*) sebagai racun perut.

