

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biji pinang merupakan salah satu komoditas unggulan ekspor Indonesia. Indonesia merupakan negara pengekspor biji pinang terbesar di dunia (*Food and Agriculture Organization, 2022*). Data FAO (2022), menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara pengekspor biji pinang terbesar di dunia dengan jumlah dalam kurun waktu 2018-2020 berturut turut adalah 258.364, 218.198, dan 205.200 ton. Negara tujuan ekspor biji pinang dari Indonesia antara lain Pakistan, Thailand, India, Singapura, Myanmar, Nepal, Vietnam, Sri Lanka, Bangladesh, dan Malaysia (Warta Ekspor, 2017). Biji pinang digunakan sebagai stimulan (IARC, 2004), campuran pembuat obat, pembuatan permen pinang, penyamakan kulit, pewarna kain dan kapas (Miftahorrachman *et al.*, 2015).

Sumatera Barat merupakan salah satu daerah produsen biji pinang di Indonesia. Jumlah produksi pinang di Sumatera Barat pada tahun 2020-2021 berturut-turut sebesar 7.758,70 dan 8.917,30 ton. Luas lahan penanaman pinang yang juga meningkat dari 13.408,00 menjadi 14.895,95 hektar (Badan Pusat Statistik, 2022). Suryani *et al.* (2019), menyatakan bahwa pinang merupakan komoditas unggulan prioritas utama yang dapat dikembangkan di Kabupaten Agam, Lima Puluh Kota, dan Sijunjung.

Ekspor komoditas pertanian termasuk biji pinang, harus memenuhi persyaratan dan peraturan fitosanitari dari negara pengimpor (Ebbels, 2003). Persyaratan dan peraturan fitosanitari tersebut bertujuan untuk mencegah tersebarnya hama karantina dan membatasi dampak kerugian ekonomi hama penting lain (FAO, 2019). Salah satu persyaratan untuk eksportasi biji pinang ke India adalah harus bebas dari infestasi serangga (FSSAI, 2011). Persyaratan yang sama juga diterapkan untuk eksportasi biji pinang ke Pakistan (*Ministry of Commerce, 2020*) dan Jepang (JETRO, 2011). Ketidaksesuaian dengan persyaratan dan peraturan fitosanitari dapat mengakibatkan penahanan dan penolakan komoditas tersebut di negara tujuan (Sjam, 2014). Hal ini diikuti dengan penerbitan notifikasi ketidaksesuaian (*Notification of non-compliance*) yang merupakan

pemberitahuan dari negara pengimpor kepada negara pengeksport jika ditemukan ketidaksesuaian dengan persyaratan (Barantan, 2010). Hasil penelusuran menunjukkan bahwa selama tahun 2020 terdapat 3 notifikasi ketidaksesuaian yang diterima Badan Karantina Pertanian terkait temuan serangga hidup pada ekspor biji pinang (Barantan, 2021).

Serangga hama dapat menginfestasi biji pinang selama proses pascapanen, terutama penyimpanan. Hagstrum *et al.* (2009) dan Hagstrum *et al.* (2013), menyatakan bahwa sebanyak 18 spesies hama gudang dari ordo Coleoptera diketahui dapat menginfestasi biji pinang. Hama tersebut yaitu *Araecerus fasciculatus*, *Alphitobius diaperinus*, *Carpophilus mutilatus*, *Carpophilus obsoletus*, *C. pilosellus*, *Coccotrypes carpophagus*, *C. dactyliperda*, *Coelopalorus carinatus*, *Cryptolestes pusilloides*, *Dermestes lardarius*, *Hypothenemus areccae*, *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus mercator*, *O. surinamensis*, *Palorus subdepressus*, *Silvanus lewisi*, *Stegobium paniceum*, dan *Tribolium castaneum*. Hasil penelitian Thube *et al.* (2017), menunjukkan bahwa hama gudang yang paling banyak ditemukan pada komoditas pinang di India antara lain *C. pusillus*, *L. serricorne*, *C. carpophagus*, *A. fasciculatus*, dan *T. castaneum*. Hingga saat ini, belum banyak kajian mengenai keanekaragaman serangga hama gudang yang menyerang biji pinang di Indonesia, khususnya di Sumatera Barat. Kajian mengenai hama gudang pada biji pinang menjadi penting karena dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada komoditas. Informasi mengenai jenis hama gudang pada biji pinang juga diperlukan dalam upaya mitigasi resiko dan pengendalian hama untuk memenuhi persyaratan ekspor.

Pemeriksaan oleh Badan Karantina Pertanian terhadap komoditas pertanian yang diekspor, termasuk biji pinang, dilakukan dengan pengamatan secara visual dan atau laboratoris (Barantan, 2010). Pengamatan dengan cara ini hanya dapat digunakan pada volume yang terbatas, membutuhkan waktu lama, dan tenaga kerja yang relatif banyak (Ekramirad *et al.*, 2016). Perlu dilakukan kajian mengenai alternatif metode pemeriksaan untuk mendeteksi keberadaan hama secara lebih cepat, akurat, dan dapat diimplementasikan pada volume komoditas yang besar.

Perkembangan teknologi dan ilmu komputer memungkinkan berkembangnya metode deteksi nondestruktif untuk infestasi hama yang lebih

cepat, akurat, dan modern. Berbagai teknik deteksi nondestruktif telah dikaji penggunaannya untuk serangga hama diantaranya spektroskopi *near-infrared* (NIR) (Moscetti *et al.*, 2015), metode bioakustik (Mankin *et al.*, 2011), metode deteksi berbasis citra seperti sinar X, tomografi, termografi inframerah (Keszthelyi *et al.*, 2020), emisi volatil dengan *electronic nose* (Xu *et al.*, 2017). Metode deteksi ini beberapa keuntungan diantaranya waktu yang relatif cepat, tidak merusak komoditas, dapat dilakukan pada jarak jauh dan dengan area yang lebih luas (Adedeji *et al.*, 2020; Banga *et al.*, 2018).

Metode bioakustik merupakan salah satu metode dalam teknik pengujian nondestruktif. Teknik bioakustik dilakukan dengan mendeteksi bunyi atau getaran khas sebagai akibat dari aktivitas dari suatu serangga. Teknik bioakustik memiliki kelebihan antara lain dapat digunakan untuk mendeteksi infestasi hama pada bagian dalam komoditas, biaya lebih murah, dan memungkinkan otomatisasi pengujian (Adedeji *et al.*, 2020; Banga *et al.*, 2018).

Kajian mengenai teknik bioakustik untuk mendeteksi serangga hama, khususnya hama gudang sudah mulai dilakukan. Njoroge *et al.* (2017), menyatakan bahwa teknik bioakustik dapat digunakan untuk mendeteksi serangga *Acanthoscelides obtectus* pada buncis (*Phaseolus vulgaris*). Banga *et al.* (2019), menyatakan bahwa teknik bioakustik dapat digunakan untuk deteksi dari hama gudang *Callosobruchus chinensis* dan *Callosobruchus maculatus* pada penyimpanan kacang arab (*Cicer arietinum*) dan kacang hijau (*Vigna radiata*). Teknik bioakustik juga dapat mendeteksi *Sitophilus granarius* pada fase awal infestasi (Mueller-Blenkle *et al.*, 2018).

Keunggulan metode bioakustik tersebut, terutama kemampuan untuk mendeteksi infestasi hama di bagian dalam (internal) komoditas, diharapkan dapat digunakan untuk mendeteksi serangga hama pada biji pinang. Hal ini juga ditunjang dengan struktur biji pinang kering yang relatif keras, sehingga mempersulit dalam pemeriksaan secara konvensional. Belum ada laporan tentang penggunaan bioakustik untuk mendeteksi serangga hama gudang pada biji pinang. Oleh karena itu perlu adanya kajian mengenai penggunaan metode bioakustik untuk mendeteksi secara cepat serangga hama gudang pada biji pinang. Proses deteksi secara cepat

akan mengurangi waktu pelaksanaan tindakan karantina, sehingga mengurangi waktu tunggu komoditas dan mempercepat layanan ekspor.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana keanekaragaman serangga hama pada biji pinang di gudang penyimpanan?
2. Dapatkah metode deteksi secara bioakustik digunakan untuk mendeteksi serangga hama gudang yang menginfestasi biji pinang?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui keanekaragaman serangga hama pada biji pinang di gudang penyimpanan.
2. Membuat alat deteksi secara bioakustik untuk serangga hama pada pinang
3. Menguji alat deteksi secara bioakustik untuk serangga hama pada pinang

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai keanekaragaman hama gudang yang terdapat pada biji pinang, dan kemungkinan metode bioakustik untuk mendeteksi hama gudang pada biji pinang serta karakteristik akustiknya. Informasi karakteristik akustik tersebut diharapkan dapat menjadi dasar dalam kajian pembuatan purwarupa alat untuk deteksi hama secara bioakustik.

