

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Saat ini belum ada pengobatan yang mampu menyembuhkan penyakit kanker, sehingga penyakit ini masih menjadi tantangan besar dalam bidang kesehatan. Kanker merupakan penyakit yang ditandai oleh pembelahan sel yang tidak terkendali, berawal dari satu sel abnormal yang berkembang biak tanpa kontrol, kemudian tumbuh menjadi tumor ganas yang berpotensi merusak jaringan sehat di berbagai organ tubuh (Sampeurang, 2018).

World Health Organization (WHO), melalui *International Agency for Research on Cancer* (IARC), merilis data terbaru tentang beban global kanker. Berdasarkan analisis dari 185 negara, sepuluh jenis kanker utama menyumbang dua pertiga dari kasus baru menjadi penyebab utama kematian akibat kanker dunia. Laporan tersebut mengungkapkan bahwa jumlah kasus baru kanker secara global mencapai 20 juta, dengan angka kematian sebesar 9,7 juta. Menurut data *Global Cancer Observatory* (GLOBOCAN) tahun 2022, Indonesia mencatat 408.661 kasus kanker baru dan 242.099 kematian akibat kanker (IARC, 2022).

Metode pengobatan kanker terus berkembang seiring kemajuan ilmu dalam bidang kesehatan. Secara umum, metode terapi kanker mencakup pembedahan, kemoterapi, dan radioterapi. Jenis obat dan indikasinya yang tersedia untuk pengobatan kanker saat ini masih terbatas serta memiliki efek samping yang besar. Kondisi ini mendorong pencarian terus menerus sumber alami yang dapat menghasilkan senyawa antikanker yang efektif dan minim efek

samping (Naeem *et al.*, 2022). Hasil penelitian menunjukkan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antikanker adalah tumbuhan biwa (*Eriobotrya japonica*).

Tumbuhan biwa berasal dari wilayah subtropis di Cina. Di Indonesia umumnya tumbuh di dataran tinggi seperti Sumatera Utara dan Sumatera Barat tepatnya di Kabupaten Agam. Pengobatan tradisional diberbagai negara biwa telah digunakan untuk mengobati berbagai masalah kesehatan, seperti batuk kronis, gangguan pencernaan, inflamasi, dan penyakit kulit (Tan *et al.*, 2017). Daun tumbuhan biwa mengandung senyawa metabolit, seperti triterpen, seskuiterpen, flavonoid, tanin, polifenol, dan glikosida megastigmane. Hasil isolasi senyawa didapatkan tumbuhan biwa mengandung asam euskafik, asam oleanolat, dan asam ursolat yang memiliki potensi sebagai antikanker. Ketiga senyawa tersebut bekerja dengan cara yang serupa, menghentikan proliferasi sel kanker dan menginduksi kematian sel (Syahputra *et al.*, 2025).

Menurut hasil penelitian Pawłowska *et al.* (2023), aktivitas sitotoksik ekstrak daun dan buah biwa pada empat tipe sel kanker (MCF-7, Caco-2, HT-29, dan U87MG) menunjukkan efek sitotoksik paling tinggi pada konsentrasi 750 µg/mL. Penelitian lainnya melaporkan bahwa ekstrak daun biwa diketahui bersifat toksik dengan nilai LC₅₀ sebesar 162,18 ppm (Asahan *et al.*, 2020). Meskipun memiliki aktivitas sitotoksik yang tinggi, tumbuhan biwa memiliki keterbatasan, seperti waktu tumbuh yang lama dan tidak tersebar luas dan umumnya hanya tumbuh di dataran tinggi. Sehingga dilakukan usaha mencari alternatif yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan obat tanpa mengurangi populasi tumbuhan biwa (Liu *et al.*, 2025).

Penelitian penemuan senyawa antikanker saat ini banyak diarahkan pada eksplorasi berkelanjutan melalui pemanfaatan mikroba endofit, khususnya jamur endofit. Sebagian besar siklus hidupnya berasosiasi dengan tanaman inang. Jamur endofit bahkan dapat menghasilkan senyawa yang identik atau lebih kompleks daripada tanaman inangnya, sehingga berpotensi mengurangi kebutuhan akan eksploitasi tanaman yang pertumbuhannya memakan waktu lama (Rahman, 2025). Hingga saat ini belum ada laporan mengenai jamur endofit pada tumbuhan biwa.

Berdasarkan berbagai penelitian, banyak jamur endofit mampu menghasilkan senyawa yang sama dengan inangnya dan memiliki aktivitas sitotoksik. Beberapa contohnya, *paclitaxel* dari *Taxomyces andreanae* yang saat ini telah digunakan secara luas sebagai obat antikanker (Rofida, 2012). Senyawa *tauranin* dari *Phyllosticta spinarum*, *altersolanol* dari *Alternaria* sp., dan *guignasulfide* dari *Guignardia* sp., yang masing-masing menunjukkan aktivitas antikanker terhadap berbagai jenis sel kanker (Triastuti, 2020).

Berdasarkan pemaparan di atas bahwasanya sejauh ini belum ada penelitian yang mengkaji terkait dengan senyawa sitotoksik yang berpotensi sebagai antikanker yang terdapat dari jamur endofit yang hidup pada tumbuhan biwa, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang mengevaluasi sifat sitotoksik ekstrak jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan biwa, yang ditemukan di Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung upaya pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia dan

memberikan dasar ilmiah dalam pengembangan obat baru, khususnya untuk pengobatan kanker.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik makroskopis dan mikroskopis dari jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan Biwa (*Eriobotriya japonica* (Thunb.) Lindl.)?
2. Bagaimana aktivitas sitotoksik ekstrak etil asetat dari jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan Biwa (*Eriobotriya japonica* (Thunb.) Lindl.) berdasarkan uji BSLT?
3. Bagaimana profil senyawa yang terkandung pada ekstrak etil asetat jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan Biwa (*Eriobotriya japonica* (Thunb.) Lindl.) yang memiliki aktivitas sitotoksik yang paling tinggi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi makroskopis dan mikroskopis dari jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan Biwa (*Eriobotriya japonica* (Thunb.) Lindl.).
2. Mengetahui aktivitas sitotoksik ekstrak etil dari asetat jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan Biwa (*Eriobotriya japonica* (Thunb.) Lindl.) berdasarkan uji BSLT.
3. Mengidentifikasi senyawa yang terkandung pada ekstrak etil asetat jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan Biwa (*Eriobotriya japonica* (Thunb.) Lindl.) yang memiliki aktivitas sitotoksik yang paling tinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Meningkatkan pemahaman dan keterampilan peneliti dalam eksplorasi jamur endofit dan uji aktivitas sitotoksik dengan memanfaatkan bahan alam.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan peluang pengembangan obat berbasis bahan alami dari jamur endofit untuk mendukung kesehatan masyarakat, khususnya sebagai antikanker dan meningkatkan komoditas bahan alam di Indonesia khususnya di Agam, Sumatera Barat.

3. Bagi Instansi Pendidikan

Menambah referensi penelitian yang dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran dan meningkatkan reputasi institusi dalam bidang mikrobiologi dan farmasi.

1.5 Hipotesis

1. H₀: Jamur endofit yang berasosiasi dengan daun dan buah Biwa (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) tidak memiliki karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang beragam.

H₁: Jamur endofit yang berasosiasi dengan daun dan buah Biwa (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) memiliki karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang beragam.

2. H0: Ekstrak etil asetat jamur endofit yang diisolasi dari daun dan buah Biwa (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) tidak memiliki aktivitas sitotoksik terhadap larva *Artemia salina* dengan nilai $LC_{50} < 1000$ ppm berdasarkan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

H1: Ekstrak etil asetat jamur endofit yang diisolasi dari daun dan buah Biwa (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) memiliki aktivitas sitotoksik terhadap larva *Artemia salina* dengan nilai $LC_{50} < 1000$ ppm berdasarkan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

3. H0: Ekstrak etil asetat jamur endofit yang memiliki aktivitas sitotoksik paling tinggi tidak mengandung metabolit sekunder yang berpotensi berperan sebagai senyawa antikanker.

H1: Ekstrak etil asetat jamur endofit yang memiliki aktivitas sitotoksik paling tinggi mengandung metabolit sekunder yang berpotensi berperan sebagai senyawa antikanker.