

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi kedua di dunia, berpotensi besar dalam pengembangan bioaktivitas produk alam berbasis tumbuhan lokal. Salah satu kawasan konservasi yang kaya akan biodiversitas adalah Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas, Sumatera Barat. Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas merupakan salah satu komunitas hutan kampus yang penting karena telah dijadikan sebagai salah satu daerah kunci biodiversitas di Sumatera Barat. Kawasan HPPB sangat dekat dengan area kampus utama Universitas Andalas dan mendukung keanekaragaman tumbuhan yang tinggi (Rizaldi *et al.*, 2018). Variasi kondisi topografi di wilayah ini menyebabkan tingginya keragaman flora, termasuk famili Piperaceae. Studi sebelumnya telah diidentifikasi 25 spesies Piperaceae di Sumatera Barat, dengan 10 di antaranya berpotensi sebagai tumbuhan obat (Munawaroh *et al.*, 2011).

Genus *Piper* dari famili Piperaceae menarik perhatian peneliti karena kemampuannya menghasilkan beragam senyawa metabolit sekunder, seperti amida, flavonoid, fenilpropanoid, lignan, dan alkaloid (Kato & Furlan, 2007; Xu & Li, 2011). Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa ekstrak dan senyawa dari beberapa spesies *Piper* mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman. Sampai saat ini, belum terdapat laporan yang secara khusus mengkaji jenis-jenis *Piper* dari HPPB Universitas Andalas, terutama terkait aktivitas antijamur terhadap patogen tanaman karet. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian ini memiliki nilai kebaruan yang tinggi dan membuka peluang besar untuk menggali potensi Piperaceae lokal sebagai sumber biofungisida alami dan senyawa bioaktif baru. Penelitian yang dilakukan di kawasan HPPB menjadi langkah awal yang strategis untuk pemanfaatan kekayaan hayati lokal yang belum banyak tereksplorasi, sehingga dapat memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi di bidang pertanian berkelanjutan serta penemuan obat.

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) sendiri merupakan komoditas perkebunan strategis di Indonesia yang sangat mendukung perekonomian nasional. Sayangnya, produktivitas tanaman karet sering terancam oleh serangan jamur patogen utama seperti *Rigidoporus microporus* (akar putih), *Ceratocystis fimbriata* (kanker batang), *Colletotrichum gloeosporioides* (antraknosa), dan *Corynespora cassiicola* (bercak daun). Hingga kini, pengendalian jamur tersebut masih didominasi oleh penggunaan fungisida sintetik, yang berisiko menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan manusia. Oleh karena itu, eksplorasi biofungisida alami dari Piperaceae, khususnya yang berasal dari kawasan HPPB, menjadi langkah strategis bernilai tinggi dan perlu segera dilakukan.

Selain aktivitas antijamurnya, Piperaceae juga dikenal memiliki senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai antikanker. Contohnya, *piperine* dari *P. nigrum* dan *piperlongumine* dari *P. longum* telah dilaporkan memiliki aktivitas sitotoksik terhadap berbagai sel kanker. Selain itu, pemilihan sel kanker payudara MCF-7 sebagai objek uji aktivitas antikanker didasarkan pada fakta bahwa kanker payudara merupakan salah satu penyakit dengan angka kejadian dan kematian tertinggi di Indonesia maupun dunia. Sel MCF-7 sendiri merupakan salah satu lini sel kanker payudara yang paling banyak digunakan secara internasional sebagai model penelitian karena karakteristik biologisnya yang representatif, seperti ekspresi reseptor estrogen dan sensitivitas terhadap berbagai senyawa antikanker. Dengan menggunakan sel MCF-7, hasil pengujian dapat memberikan gambaran yang lebih relevan terhadap potensi senyawa bioaktif Piperaceae untuk dikembangkan sebagai kandidat obat antikanker, khususnya untuk terapi kanker payudara (Bezerra et al., 2020; Rather & Bhagat, 2018).

Dengan demikian, penelitian mengenai Piperaceae dari HPPB tidak hanya penting untuk pengembangan biofungisida ramah lingkungan, tetapi juga membuka peluang untuk menemukan kandidat senyawa antikanker alami yang dapat dikembangkan lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas ekstrak daun Piperaceae yang paling aktif menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman karet ?
2. Bagaimana aktivitas fraksi paling aktif dan senyawa hasil isolasi (IC_{50}) dari ekstrak daun Piperaceae terhadap jamur patogen tanaman karet ?
3. Bagaimana struktur senyawa hasil isolasi dari Piperaceae yang berpotensi menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman karet?
4. Bagaimana aktivitas antikanker senyawa hasil isolasi dari Piperaceae terhadap sel kanker payudara MCF-7 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan aktivitas ekstrak daun Piperaceae yang paling aktif menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman karet.
2. Menentukan aktivitas fraksi paling aktif dan senyawa hasil isolasi (IC_{50}) dari ekstrak daun Piperaceae terhadap jamur patogen tanaman karet
3. Mengisolasi dan menentukan struktur senyawa hasil isolasi dari ekstrak daun Piperaceae yang berpotensi menghambat pertumbuhan jamur patogen tanaman karet.
4. Menguji potensi aktivitas antikanker senyawa hasil isolasi terhadap sel kanker payudara MCF-7.



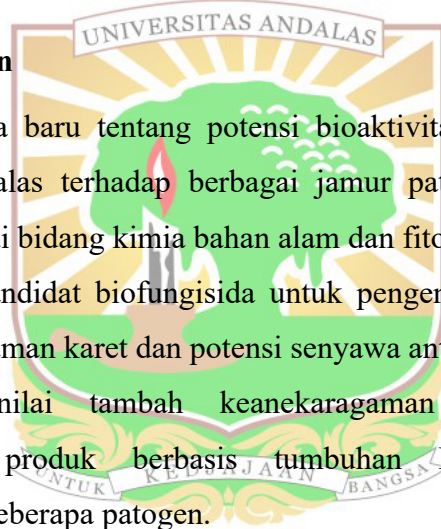
1.4 Urgensi dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Urgensi Penelitian

1. Mengoptimalkan pemanfaatan keanekaragaman hayati lokal (Piperaceae) yang belum tereksplorasi.
2. Menyediakan alternatif pengendalian jamur penyebab penyakit tanaman karet untuk mendukung pertanian berkelanjutan.
3. Merespon kebutuhan industri perkebunan karet akan solusi pengendalian jamur yang efektif dan aman untuk meningkatkan produktivitas.
4. Memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan biofungisida spektrum luas dan senyawa antikanker berbahan alam Indonesia.

1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Memberikan data baru tentang potensi bioaktivitas Piperaceae dari HPPB Universitas Andalas terhadap berbagai jamur patogen karet, memperkaya referensi ilmiah di bidang kimia bahan alam dan fitopatologi.
2. Menghasilkan kandidat biofungisida untuk pengendalian beberapa penyakit penting pada tanaman karet dan potensi senyawa antikanker alami.
3. Meningkatkan nilai tambah keanekaragaman hayati lokal melalui pengembangan produk berbasis tumbuhan Piperaceae yang dapat mengendalikan beberapa patogen.
4. Mengurangi dampak negatif penggunaan fungisida sintetik terhadap ekosistem pertanian dengan menyediakan alternatif alami yang lebih aman.



1.5 Temuan yang Ditargetkan dan Kontribusi terhadap Ilmu Pengetahuan

1.5.1 Temuan yang Ditargetkan

Penelitian ini ditargetkan dapat:

1. Mendapatkan ekstrak Piperaceae yang menunjukkan aktivitas antijamur paling optimal terhadap jamur patogen tanaman karet.
2. Mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa aktif dari Piperaceae yang mempunyai aktivitas antijamur.
3. Menentukan parameter aktivitas antijamur (IC_{50}) dari ekstrak dan senyawa murni terhadap berbagai jamur patogen karet.
4. Mengungkap potensi aktivitas antikanker dari senyawa hasil isolasi.

1.5.2 Kontribusi terhadap Ilmu Pengetahuan

Kontribusi penelitian terhadap pengembangan ilmu pengetahuan meliputi:

1. Menambah informasi tentang senyawa bioaktif dari Piperaceae Indonesia terhadap beberapa jamur patogen tanaman karet.
2. Memberikan contoh pendekatan terintegrasi dalam eksplorasi potensi tumbuhan lokal untuk berbagai aplikasi bioaktivitas.
3. Menunjukkan nilai ekonomi dan ilmiah dari keanekaragaman hayati lokal, mendukung upaya konservasi.
4. Menyediakan dasar ilmiah untuk pengembangan biofungisida spektrum luas berbasis tumbuhan lokal yang dapat mengendalikan beberapa penyakit sekaligus.

