

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan Gunung Ungaran merupakan salah satu kawasan konservasi essensial ekosistem di Jawa Tengah (Rahayuningsih *et al.*, 2022), yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan beberapa tumbuhan dilindungi oleh IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) untuk CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) (Dewi *et al.*, 2020). Namun, menurut BMKG (2023) perubahan iklim yang terjadi dalam satu dekade terakhir, ditandai dengan peningkatan suhu dan penurunan curah hujan di kawasan Gunung Ungaran hal tersebut dapat mengancam keberlangsungan ekosistem di kawasan ini. Faktor lainnya menurut Nugroho *et al.* (2020) yaitu alih fungsi lahan sebagai lahan pertanian dan pembangunan. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi suhu udara di wilayah kabupaten Ungaran yang semakin panas, menyebabkan keanekaragaman tumbuhan terganggu. Salah satu contoh tumbuhan yang terpengaruh adalah lumut hati yang bersifat sensitif (Quadroni *et al.*, 2023). Hal tersebut yang menimbulkan variasi karakter morfo-anatomi, fitokimia dan gen (Mežaka *et al.*, 2023).

Marchantiophyta merupakan divisi terbesar kedua. Jumlahnya diperkirakan terdapat 7500 spesies di dunia, terdiri dari 398 genera dan 92 famili (Söderström, *et al.*, 2016), dan di Indonesia bersifat kosmopolitan atau distribusinya menyebar luas, akan tetapi belum terdeteksi secara lengkap dan valid (Susilo *et al.*, 2022). Lumut hati berdasarkan bentuk tubuhnya dapat dikelompokkan menjadi lumut hati bertalus (*thalloid liverworts*) dan lumut hati berdaun (*leafy liverworts*)

(Wheeler, 2000; He-Nygre *et al.*, 2006; Goffinet & Shaw, 2009; & Gunathilaka, 2019). Berdasarkan analisis filogenetik dibedakan menjadi 3 kelas, Marchantiopsida (*complex thalloid*=bertalus kompleks), Jungermanniopsida (*leafy*=berdaun & *simple thalloid*=bertalus sederhana) dan Haplomitriopsida (*leafy*=berdaun) (Wheeler, 2000 & Long, 2006). Lumut hati bertalus terdapat pada kelas Marchantiopsida dan Jungermanniopsida (Heinrichs *et al.*, 2005).

Karakter morfologi dan anatomi lumut hati bertalus yang nampak dikatakan hampir sama, namun secara garis nenek moyang lumut hati bertalus merupakan kelompok polifiletik atau memiliki nenek moyang berbeda (Forrest *et al.*, 2006; Yu *et al.*, 2020; Goffinet, 2019). Lumut hati bertalus mempunyai bentuk lembaran (*thalloid*) bercabang dikotomis, tersusun dari sel berdinding tebal, bagian dorsal mempunyai porus, dan bagian perut terdapat rhizoid halus dan bersisik (Glime, 2021 & Xiang *et al.*, 2022). Lumut hati bertalus dikenal sebagai tumbuhan darat awal yang dapat bertahan hidup pada ekosistem terestrial (Yu *et al.*, 2020). Lumut ini memiliki kemampuan adaptasi secara independen terhadap perubahan lingkungan. Kemampuan tersebut berasal dari nenek moyang berdasarkan ciri adaptasi fisiologis, anatomis, hingga seluler yang dapat menimbulkan variasi pada karakternya (Bowman *et al.*, 2017).

Lumut hati berdasarkan nilai ekologi, berperan penting dalam menjaga kesuburan tanah, kelembapan, tempat hidup dan sumber makanan bagi makhluk hidup kecil, serta sebagai indikator alami lingkungan yang sehat dan perubahan kondisi lingkungan (Parmar *et al.*, 2016 & Fernandes *et al.*, 2021) seperti, indikator peningkatan sinar UV (Arróniz-Crespo *et al.*, 2008 & Kulshrestha *et al.*,

2022) dan memantau keberadaan logam berat (Claveri *et al.*, 1995 & Printarakul & Meeinkuirt, 2022). Lumut hati bertalus merupakan salah satu elemen yang mendukung keberlangsungan kehidupan terutama ekosistem (Lang & Murphy, 2012 & Pressel *et al.*, 2021) serta mendukung kegiatan konservasi dan pemuliaan tanaman untuk varietas yang lebih unggul disuatu kawasan plasma nutfah (Herman, 2020) salah satunya di Kawasan Gunung Ungaran.

Variasi karakter morfologi dan anatomi lumut hati bertalus sebagai dasar dalam identifikasi dan analisis hubungan kekerabatan (fenetik) lumut hati bertalus 10 tahun terakhir di Kawasan Gunung Ungaran yang telah dilakukan oleh Ergiana *et al.* (2013) pada zona tropik Nglimut terdapat 2 spesies lumut hati bertalus yaitu *Aneura pinguis* dan *Wiesnerella denudata*. Penelitian yang dilakukan Sulistyowati *et al.* (2014) pada zona montana gunung Ungaran belum ditemukan lumut hati bertalus. Penelitian yang dilakukan Utomo, 2022 di Curug Semirang ditemukan 5 spesies lumut hati bertalus yaitu *Aneura maxima*, *Dumortiera hirsuta*, *Targionia hypophylla* L., *Cyathodium foetidissium*, dan *Marchantia emarginata*.

Analisis fenetik membantu mengidentifikasi dan membedakan berbagai spesies tanaman berdasarkan ciri morfologi dan anatominya (Nurzaman *et al.*, 2024). Analisis fenetik merupakan alat mendasar dalam bioprospeksi tanaman karena membantu dalam identifikasi, klasifikasi, dan prediksi potensi tanaman obat dengan memanfaatkan karakteristik tanaman yang dapat diamati dan dapat mempersempit pencarian sekelompok tanaman yang secara tradisional yang kaya akan senyawa bioaktif (Saslis-Lagoudakis *et al.*, 2012). Pendekatan yang terarah ini dapat meningkatkan efisiensi dalam upaya bioprospeksi, namun

keberhasilannya dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan (Beattie *et al.*, 2011; Bekiari, 2023).

Perubahan kondisi lingkungan mempengaruhi produksi kandungan metabolit sekunder, salah satunya pada lumut hati yang berkontribusi pada kelangsungan hidupnya. Lumut hati mengandung metabolit sekunder dalam bentuk minyak yang disebut *oil body* yang bersifat lipofilik, yang digunakan sebagai tempat penyimpanan senyawa sekunder yang membantu melindungi tumbuhan dari herbivora, mikroba, dan kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan (He *et al.*, 2013 & Ludwiczuk & Asakawa, 2021). Metabolit sekunder berpotensi pada studi bioprospeksi dalam aplikasi farmasi, medis dan industri. Studi selama 10 tahun terakhir menunjukkan bahwa lumut hati *M. convoluta* terdapat kandungan flavonoid, sehingga aktivitas antioksidan yang kuat dan prospektif sebagai agen antivirus untuk hepatitis-B (Jian-bo *et al.*, 2005 & Jantwal *et al.*, 2019), antibakteri dan antiinflamasi (Xiao *et al.*, 2005). Kandungan terpenoid pada *Scapania aspera* sebagai antimikroba (Bukvicki *et al.*, 2013), pada genus *Asterella*, *Conocephalum*, *Lepidozia*, *Lophocolea*, *Mylia*, *Marsupella*, *Plagiochila*, *Radula*, *Reboulia* sebagai minyak atsiri (Ludwiczuk & Asakawa, 2015).

Penelitian mengenai lumut hati bertalus di kawasan Gunung Ungaran masih relatif terbatas, yang membahas inventarisasi dan identifikasi spesies, klasifikasi, hubungan kekerabatan, hingga mengetahui jenis spesies yang valid. Namun, beberapa penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan Chaerunnisa, (2015); Munawaroh (2017); Setyati *et al.* (2021); Siregar *et al.* (2021) telah

menambahkan analisis kandungan fitokimianya. Oleh sebab itu, penelitian penambahan karakter fitokimia dalam bioprospeksi, karakter morfo-anatomi dalam identifikasi dan analisis fenetik lumut hati bertalus, dan penambahan faktor perbedaan ketinggian di kawasan Gunung Ungaran perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana keragaman taksa lumut hati bertalus yang ditemukan di Kawasan Gunung Ungaran?
- 1.2.2 Bagaimana hubungan kekerabatan antar spesies lumut hati bertalus di Kawasan Gunung Ungaran berdasarkan morfologi dan anatomi?
- 1.2.3 Bagaimana bioprospeksi lumut hati bertalus di Kawasan Gunung Ungaran dengan pendekatan metabolit sekunder?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Untuk menganalisis keragaman taksa lumut hati bertalus yang ditemukan di Kawasan Gunung Ungaran.
- 1.3.2 Untuk menganalisis hubungan kekerabatan antar spesies lumut hati bertalus di Kawasan Gunung Ungaran berdasarkan morfologi dan anatomi.
- 1.3.3 Untuk menganalisis potensi bioprospeksi lumut hati bertalus di Kawasan Gunung Ungaran dengan pendekatan metabolit sekunder.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat secara Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis dalam meningkatkan pemahaman berbasis data mengenai keragaman spesies lumut

hati bertalus. Berdasarkan karakteristik morfologi, anatomi dan metabolit sekunder digunakan untuk keperluan identifikasi dan analisis potensi antibakteri lumut hati bertalus.

1.4.2 Manfaat Secara Teoritis dan Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman teoritis dan akademis tentang beberapa teori ilmiah yang terkait dengan biosistemika, biodiversitas, biokimia (metabolit sekunder), dan variasi karakter lumut hati bertalus. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan referensi akademik yang lebih kaya dan mendalam, yang dapat berguna bagi penelitian lanjutan dan baru dalam bidang bioprospeksi, terutama dalam hal identifikasi dan analisis potensi lumut hati bertalus.