

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang (*Musa* spp.) adalah tumbuhan herba yang diperkirakan terdiri dari sekitar 45 hingga 91 spesies yang tersebar di daerah tropis dan subtropis Asia Tenggara, Afrika, dan Amerika Selatan khususnya wilayah Malesia yang meliputi Indonesia, Malaysia, dan Filipina, merupakan pusat keanekaragaman hayati pisang liar yang sangat penting (Šimoníková et al., 2022). Indonesia memiliki setidaknya 12 dari 71 jenis *Musa* di dunia (Nasution & Yamada, 2001; Valmayor et al., 2000). Menurut web *Plant of The World* (POWO) (<https://powo.science.kew.org/>, diakses 6 Juni 2026) terdapat 88 nama taksa pisang yang statusnya *accepted* atau nama ilmiahnya telah diakui secara taksonomi. Pisang secara umum terbagi menjadi pisang liar dan pisang budidaya. Pisang budidaya, merupakan hasil domestikasi dari spesies pisang liar *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana* (Sastrahidayat & Soemarno, 1991; D'Hont et al., 2012; Simmonds & Shepherd, 1955).

Indonesia diketahui merupakan salah satu negara yang mempunyai keanekaragaman pisang yang cukup tinggi, baik pisang liar maupun pisang budidaya. Taksa pisang liar banyak tersebar luas di Indonesia mencakup Jawa, Kepulauan Sunda Kecil, Kalimantan, Sulawesi, Kepulauan Maluku, dan Papua (Sulistyaningsih, 2017). Jawa merupakan salah satu tempat tumbuhnya pisang liar. Studi taksonomi pisang liar di Jawa telah dilakukan oleh Miquel (1855), Koorders (1912, 1913), Backer dan Bakhuizen van den Brink Jr (1968), Nakai (1948), Nasution (1991), dan Sulistyaningsih (2016). Sulistyaningsih (2016) telah

melakukan revisi taksa pisang liar yang tercantum dalam buku “Flora of Java” berdasarkan spesimen herbarium, koleksi hidup di Kebun Raya Bogor, Kebun Raya Cibodas, dan hasil eksplorasi di Gunung Salak, Jawa Barat. Sebanyak delapan taksa pisang liar (*M. acuminata* Colla, *M. balbisiana* Colla, *M. coccinea* Danr., *M. ornata* Roxb., *M. salaccensis* Zoll, *M. sanguinea* Hook f., *M. textilis* Nee, dan *M. velutina* Wendl. & Drude) dan tujuh infraspesifik taksa *Musa acuminata* Colla dilaporkan tumbuh di Jawa (Sulistyaningsih, 2016).

Kajian taksonomi pisang liar di Jawa memiliki sejarah panjang yang berakar dari era eksplorasi botani kolonial Hindia Belanda. Studi awal dirintis oleh Miquel (1855) dalam *Flora van Nederlandsch Indië*, salah satu inventarisasi flora Hindia Belanda paling awal yang turut mendokumentasikan jenis-jenis pisang liar yang dijumpai di Jawa. Penelitian tersebut dilanjutkan oleh Koorders (1912, 1913) melalui *Exkursionsflora von Java*, yang memperkaya catatan persebaran dan variasi pisang liar di berbagai kawasan hutan Jawa. Kebun Raya Bogor beserta Herbarium Bogoriense (BO) berperan sebagai pusat dokumentasi utama sepanjang periode ini, menghimpun spesimen hidup maupun spesimen herbarium yang menjadi rujukan bagi para peneliti berikutnya. Hasil-hasil kajian era kolonial tersebut kemudian dirangkum secara komprehensif oleh Backer & Bakhuizen van den Brink Jr (1968) dalam *Flora of Java*, yang untuk waktu yang lama menjadi acuan taksonomi utama bagi tumbuhan Jawa, termasuk marga *Musa*. Pada periode berikutnya, Nakai (1948) turut memberikan kontribusi melalui kajian tata nama dan klasifikasi pisang di kawasan Asia. Era pasca-kolonial kemudian ditandai oleh penguatan kajian taksonomi modern melalui Nasution (1991); Nasution &

Yamada (2001), yang menginventarisasi pisang liar di seluruh Indonesia. Penelitian tersebut selanjutnya disempurnakan oleh Sulistyaningsih (2016) yang melakukan revisi menyeluruh terhadap taksa pisang liar dalam *Flora of Java* berdasarkan spesimen herbarium, koleksi hidup di Kebun Raya Bogor dan Kebun Raya Cibodas, serta hasil eksplorasi di Gunung Salak, Jawa Barat, dan mencatat delapan spesies pisang liar dengan Jawa Barat sebagai pusat persebarannya. Rangkaian kajian yang berlangsung selama lebih dari satu setengah abad ini menunjukkan bahwa taksonomi pisang liar di Jawa terus mengalami pembaruan, tetapi hingga kini belum pernah diintegrasikan dengan pendekatan molekuler.

Meskipun kajian taksonomi pisang liar di Jawa telah berlangsung lama, penataan sistematikanya hingga kini masih dihadapkan pada sejumlah permasalahan. Tingginya variasi morfologi intraspesifik menyulitkan penarikan batas antartakson, sebagaimana ditunjukkan oleh Nasution (1991) yang mendokumentasikan keragaman karakter pada *Musa acuminata* di Indonesia. Permasalahan ini diperberat oleh pergeseran sistem klasifikasi tingkat seksi, dari lima seksi yang diusulkan Cheesman (1948) menjadi hanya dua seksi menurut Häkkinen (2013), yang mengindikasikan belum adanya kesepakatan tunggal mengenai kerangka klasifikasi pisang liar. Di samping itu, hibridisasi alami antara *M. acuminata* dan *M. balbisiana* kerap menghasilkan individu dengan karakter intermediate (Simmonds & Shepherd, 1955), sehingga batas antarspesies maupun antarseksi menjadi semakin kabur. Pada taksa tertentu, seperti *M. acuminata* Colla, persoalan ini bahkan menimbulkan ketidakpastian status taksonomi yang memerlukan verifikasi lebih lanjut. Permasalahan-permasalahan tersebut

menegaskan bahwa pendekatan morfologi semata belum cukup untuk menghasilkan batasan takson yang kokoh, sehingga diperlukan pendekatan tambahan yang lebih objektif untuk mendukung dan memvalidasi hasil klasifikasi berbasis morfologi. Ketepatan batasan takson tersebut penting untuk dijaga, mengingat pisang liar berperan sebagai plasma nutfah bagi program pemuliaan pisang budidaya (Häkkinen, 2013).

Keanekaragaman pisang liar dapat dianalisis melalui pendekatan fenetik dan kladistik (filogenetik). Pendekatan fenetik taksonomi dilakukan melalui pengelompokan berdasarkan kemiripan karakter fenotif. Penentuan kekerabatan berdasarkan karakter fenetik didukung juga dengan karakter morfometrik dan morfologi umum (Rahayu dan Nugroho, 2014). Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi karakter morfologi pisang di berbagai daerah. Sariamanah, *et. al.*, (2016) menganalisis morfologi tanaman pisang di Kota Kendari. Sinta dan Hasibuan (2023) meneliti karakteristik morfologi pisang kepok di Kabupaten Labuhanbatu Selatan. Riandini, *et.al.*, (2018) mengkaji keanekaragaman dan hubungan kekerabatan pisang (*Musaceae*) di Kota Bengkulu.

Pendekatan fenetik tidak dapat mengkonfirmasi perubahan genetik, hal ini dikarenakan karakter morfologi dipengaruhi oleh faktor lingkungan, berbeda dengan penanda molekuler yang tidak dapat berubah karena pengaruh lingkungan (Agustin *et al.*, 2023). Pisang memiliki struktur genom yang rumit karena kemampuan mereka untuk mengalami *self-crossing*, *hybridization*, dan mutasi (Nasution, 1991). Identifikasi berbasis molekuler diperlukan untuk mendukung dan memperkuat hasil karakterisasi morfologi.

Pendekatan molekuler merupakan sebuah pendekatan yang cukup efektif dan memiliki peran sentral penting dalam analisis genetik dan asesmen kekerabatan baik *intra* maupun *interspecies* tumbuhan (Kumar et al., 2009). Salah satu pendekatan molekuler yaitu barkoding DNA, metode ini banyak digunakan untuk mengungkapkan taksonomi. Meskipun demikian, pendekatan taksonomi tradisional tetap relevan, karena DNA *barkoding* lebih berfungsi sebagai alat pendukung bagi ahli taksonomi untuk mempercepat dan menyempurnakan proses identifikasi taksa.

Penggabungan data sekuens DNA dengan karakter morfologi juga dapat meningkatkan keakuratan dalam proses klasifikasi dan identifikasi taksa (Kowalska *et al.*, 2019; Wäldchen *et al.*, 2018). Pada penelitian sebelumnya dalam mengklasifikasikan plasma nutfah pisang telah menggunakan penanda molekuler seperti *Restriction Length Fragment Polymorphisms* (RFLP) (Gawel, *et al.*, 1992), *Random Amplified Polymorphic DNA* (Howell et al., 1994), *Amplified Fragment Length Polymorphisms* (AFLP) (Ude et al., 2002; Wong et al., 2003) dan PCR-RFLP (Nwakanma et al., 2003) untuk mengevaluasi keanekaragaman genetik *Musa*. Teknik pengurutan DNA juga telah banyak digunakan dalam studi filogenetik marga ini. Teknik-teknik ini mencakup *nuclear Ribosomal Internal Transcribed Spacers* dan fragmen DNA kloroplas seperti *trnL-F* (Li *et al.*, 2010; Liu, *et al.*, 2010), *atpB-rbcL*, *rps16* (L. F. Li et al., 2010) dan *trnT-trnF* (Bekele dan Shigeta, 2011). Sulistyaningsih, *et.al.*, (2014) telah merekonstruksi pohon filogenetik pisang liar (*Musa* spp.) di Sulawesi dengan menggunakan marka ITS, dengan metode *Maximum parsimony* (MP) dan analisis *Bayesian* untuk melihat

hubungan kekerabatan pisang liar di Sulawesi. Namun, hingga saat ini belum tersedia kajian sistematika yang mengintegrasikan data morfologi dan koleksi hidup dengan data DNA barcoding untuk mengevaluasi hubungan fenetik dan filogenetik pisang liar di Jawa. Keterbatasan tersebut menyebabkan batasan beberapa taksa, khususnya pada taksa *Musa acuminata* Colla, masih memerlukan verifikasi lebih lanjut. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut dan perlu dilakukan revisi *M. acuminata* di Indonesia.

Penelitian ini merupakan salah satu kajian pertama yang mengintegrasikan karakter morfologi dan tiga primer DNA barcoding (ITS, *matK*, dan *rps16*) untuk mengevaluasi sistematika *Musa* di Jawa sekaligus menghasilkan kunci identifikasi dan deskripsi taksonomi yang diperbarui.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keanekaragaman taksa pisang liar (*Musa* spp.) yang terdapat di Jawa?
2. Bagaimana distribusi geografis taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa?
3. Bagaimana *taxonomic treatment* taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa?
4. Bagaimana karakter diagnostik yang digunakan untuk penyusunan kunci identifikasi pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa?
5. Bagaimana hubungan fenetik antar taksa liar (*Musa* spp.) di Jawa berdasarkan karakter morfologi?

6. Bagaimana hubungan kekerabatan filogenetik taksa pisang liar (*Musa* spp.) berdasarkan penanda molekuler ITS, *matK*, dan *rps16*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengkaji keanekaragaman taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa
2. Memetakan distribusi geografis taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa
3. Menyusun *taxonomic treatment* taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa
4. Menyusun kunci identifikasi taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa
5. Menganalisis hubungan kekerabatan pisang liar (*Musa* spp.) berdasarkan karakter morfologi
6. Menganalisis hubungan filogenetik taksa pisang liar (*Musa* spp.) berdasarkan penanda molekuler ITS, *matK* dan *rps16*

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian sistematika pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa memiliki manfaat yang signifikan terhadap pemahaman keanekaragaman hayati dan konservasi tumbuhan di Jawa. Manfaat tersebut antara lain:

1. Meningkatkan pemahaman tentang keanekaragaman taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa. Penelitian ini memberikan informasi tentang jumlah dan komposisi taksa pisang liar yang tumbuh di Jawa, yang penting untuk memahami pola diversifikasi dan evolusi *Musa* spp. di Jawa.
2. Tersedianya data distribusi geografis taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa. Peta distribusi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan

inventarisasi, pemantauan populasi, serta perencanaan kawasan konservasi berbasis spasial.

3. Tersedianya laporan taksonomi (*taxonomic treatment*) terbaru taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa. Penelitian ini menghasilkan deskripsi taksonomi komprehensif dan mutakhir, mencakup status nomenclatural, sinonim, serta data morfologi terstandar sebagai acuan studi taksonomi dan revisi flora di masa mendatang.
4. Tersedianya kunci identifikasi baru taksa pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa. Kunci identifikasi yang dihasilkan dapat digunakan oleh peneliti, pengelola kawasan, maupun praktisi lapangan untuk mengidentifikasi taksa pisang liar secara lebih akurat dan efisien.
5. Meningkatkan pemahaman tentang hubungan kekerabatan pisang liar (*Musa* spp.) di Jawa. Hasil analisis morfologi memberikan gambaran karakter diagnostik antar taksa serta pola pengelompokan yang mencerminkan kekerabatan morfologisnya.
6. Penambahan data filogenetik molekuler taksa pisang liar (*Musa* spp.) berdasarkan penanda ITS, *matK*, dan *rps16*, yang dapat memperkuat dan melengkapi pohon filogeni kelompok *Musa* secara global.