

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki keragaman hayati tinggi, termasuk keragaman plasmanutfah buah tropika dengan segala keunikan genetiknya, keragaman spesies, ekosistem dan endemisnya. Sekitar 329 jenis buah tropika yang ada di Indonesia 266 jenis diantaranya merupakan tanaman asli baik yang masih liar ataupun yang dibudidayakan (Hermanto *et al.*, 2013). Informasi tentang keragaman genetik plasmanutfah sangat penting dan bermanfaat karena dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan dalam mendukung program pemuliaan dan upaya konservasi. Program pemuliaan jangka panjang dengan memanfaatkan plasmanutfah bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat tumbuhan termasuk tanaman budidaya. Kegiatan pengembangan tanaman budidaya, tidak terlepas dari peristiwa reproduksi yang melibatkan campur tangan manusia yang pada akhirnya akan mempengaruhi keragaman genetik populasinya. Variasi genetik suatu jenis tumbuhan ditentukan oleh sistem perkawinannya dan kemampuan persebaran polen dan biji yang akan mempengaruhi struktur genetik dan dinamika populasi dalam suatu jenis (Han *et al.*, 2009).

Duku sebagai tanaman budidaya, merupakan salah satu jenis buah tropis yang terkenal di Indonesia, sangat digemari karena rasanya enak, manis, dan aromanya yang khas. Saat ini duku memiliki pasar yang luas mulai dari pasar tradisional sampai pasar modern dengan harga yang cukup bersaing dengan buah jenis lainnya, bahkan termasuk salah satu buah ekspor. Dengan demikian duku merupakan salah satu jenis buah yang mempunyai potensi dan prospek yang menjanjikan untuk dibudidayakan secara intensif dan dikembangkan dalam skala komersial sehingga menjadi buah ekspor yang berpeluang besar dimasa mendatang. Duku juga merupakan satu dari lima jenis buah varietas unggul khas nasional dari daerah Jambi dan termasuk salah satu sumber pendapatan yang diandalkan oleh sebagian masyarakat Jambi. Menurut Direktorat Budidaya Tanaman Buah Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian (2006), Jambi adalah daerah sentra produksi duku nomor dua di Indonesia. Duku varietas unggul nasional dari daerah Jambi yang sudah dilepas adalah duku varietas Kumpeh dengan SK. Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 101/Kpts.TP.240/3/2000 tanggal 7 Maret 2002.

Pengembangan tanaman duku kumpeh meningkat terus sehingga produksi dari tahun ke tahun juga naik. Data Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura tahun 2012 (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi, 2013) bahwa produksi duku kumpeh meningkat dari 18.138 ton pada tahun 2005, dengan luas area 1.440 Ha menjadi 22.695 ton pada tahun 2012 dengan luas area 2.032 Ha.

Adanya keragaman tumbuhan secara morfologis dan fisiologis (terutama dalam ukuran buah dan rasa) duku dari berbagai wilayah di Indonesia telah dilaporkan oleh Direktorat Budidaya Tanaman Buah Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian. Begitu juga duku dari berbagai daerah di Jambi sebagaimana dilaporkan oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jambi (2013). Masyarakat Jambi sering menamakan atau mengenal duku Jambi berdasarkan daerah penghasilnya sehingga dikenal dengan duku Kumpeh, duku Selat, duku Dusun tuo, dan duku Muaro panco. Perbedaan karakter morfologis yang juga menunjukkan adanya perbedaan fisiologisnya kemungkinan besar dapat terjadi karena adanya keragaman genotip atau keragaman pada tingkat DNA yang direfleksikan pada penampilan sifat tertentu.

Usaha perbaikan sifat untuk tanaman perennial terkendala dengan masa reproduksinya yang lama, sehingga memerlukan waktu yang lama untuk memperoleh dan mengetahui hasil persilangannya. Duku membutuhkan waktu tujuh sampai delapan tahun untuk sampai berbunga (Direktorat Budidaya Tanaman Buah Dirjen Hortikultura Departemen Pertanian (2006), bahkan sampai 10 tahun (Widyastuti dan Kristiawati, 2000). Sampai saat ini pengembangan duku dilakukan menggunakan biji (generatif). Perbanyakkan secara vegetatif melalui cangkok, okulasi dan sistem sambung pucuk terus diusahakan, namun sampai sekarang tingkat keberhasilannya masih rendah dan belum memuaskan karena banyaknya kendala dengan pohon induk seperti: kulit batang duku yang tipis sehingga mudah rusak ketika dikelupas, kulit batang sulit dilepas dari kayunya, penyayatan mata tunas sering menyebabkan sobeknya mata tunas, dan adanya getah yang mempengaruhi selama proses. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini adalah strategi upaya pemuliaan tanaman melalui penerapan pendekatan biologi molekuler, sehingga identifikasi sifat-sifat penting yang akan dimuliakan pada tingkat DNA dapat dilakukan.

Berkaitan dengan reproduksi duku, berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem reproduksi duku belum diketahui secara pasti. Hasil penelitian Prakash *et al.* dalam Salma dan Razali (1987) menyatakan bahwa buah duku dan langsung dibentuk secara aseksual karena tidak menemukan polen di dalam anter.

Salma dan Razali (1987) melaporkan bahwa karakteristik bunga duku langsung dari Semenanjung Malaysia, bunganya biseksual, antera tetrasporangia dan retak secara longitudinal, namun tidak menghasilkan polen yang viabel. Kemudian hasil penelitian Pudjoarinto dan Hasanuddin (1996) bahwa berdasarkan karakteristik polen menyatakan duku, kokosan, dan pisitan termasuk genus *Lansium* dengan spesies yang berbeda. Informasi lainnya dari hasil penelitian Amrullah *et al.* (2002) menunjukkan bahwa duku kumpeh mempunyai bunga sempurna, sistem reproduksinya menyerbuk silang (*outcrossing*) dengan salah satu pollinatornya lebah madu.

Pemahaman tentang biologi reproduksi terutama sistem perkawinan sebagai dasar untuk membentuk keragaman genetik sangat penting untuk tujuan konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan plasma nutfah seperti duku lokal yang potensial ini di masa depan. Sistem reproduksi suatu jenis tumbuhan merupakan faktor yang secara langsung mempengaruhi jumlah dan distribusi variasi genetik dalam dan antar populasi (Syamsuardi, 2004). Selanjutnya Elzinga *et al.* (2007), Grogan dan Loveless (2013) menyatakan fenologi reproduksi atau waktu peristiwa pembungaan dan pembuahan, merupakan penentu yang penting untuk keberhasilan reproduksi dan keragaman genetik turunannya pada spesies tumbuhan.

Sebagai strategi reproduksi untuk kloning tanaman melalui biji, apomiksis merupakan sifat yang sangat diinginkan dalam budidaya modern. Apomiksis menghasilkan keturunan yang secara genetik merupakan replika induk betina dan sifat ini sangat berharga untuk budidaya (Barcaccia dan Albertini, 2013). Selanjutnya dinyatakan bahwa reproduksi apomiktik dari jenis tanaman akan menyebabkan perkembangan revolusioner dalam hal perbaikan tanaman. Sampai saat ini informasi dan publikasi tentang keragaman morfologis, sistem reproduksi dan analisis molekuler pada tingkat DNA tentang adanya fenomena reproduksi apomiksis pada duku masih sangat terbatas, bahkan belum ada dipublikasi, sebagaimana juga dengan duku jenis lokal kumpeh dari daerah Jambi.

Berdasarkan fakta tersebut, perlu adanya kajian lebih lanjut tentang keragaman morfologis dan fisiologis, fenomena reproduksi duku untuk membuktikan apakah secara alami reproduksinya terjadi melalui apomiksis atau aseksual, seksual, atau keduanya sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengembangan tanaman duku dimasa mendatang. Kajian yang dilakukan meliputi studi tentang karakterisasi morfologis (organ daun, bunga, buah, dan biji), fisiologis (kadar air dan tingkat kemanisan atau kadar gula aril buah), biologi reproduksi dan analisis variasi genetik duku kumpeh dari

daerah Jambi. Hasil studi ini diharapkan dapat menjadi dasar dan pertimbangan dalam pengembangan, pemuliaan, dan konservasi keragaman genetik duku dimasa mendatang. Studi biologi reproduksi yang dilakukan meliputi kajian fenologi pembungaan dan pembuahan, sistem polinasi dan menduga sistem reproduksinya. Untuk membuktikan sistem reproduksi apakah terjadi secara aseksual (apomiksis) atau seksual (melalui fertilisasi) dilakukan melalui analisis genetik dengan membandingkan genetik antara pohon induk dengan turunannya, dan untuk variasi genetik populasi duku kumpeh dilakukan analisis variasi genetik dari beberapa populasi duku daerah Jambi. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan ini adalah melalui teknologi penanda molekuler yang berbasis *Polymerase Chain Reaction* (PCR) menggunakan marka molekuler *Inter Simple Sequence Repeat* (ISSR).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan karakter morfologis duku kumpeh dari berbagai daerah di Jambi?.
2. Apakah terdapat perbedaan karakter fisiologis (kadar air dan kadar gula aril buah) duku kumpeh dari berbagai daerah di Jambi?.
3. Bagaimana biologi reproduksi (fenologi pembungaan dan pembuahan, sistem polinasi, dan sistem reproduksi) duku kumpeh?.
4. Bagaimana variasi genetik pohon induk duku kumpeh dan turunannya? (untuk membuktikan sistem reproduksi apomiksis).
5. Bagaimana variasi genetik duku kumpeh dari berbagai daerah Jambi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakter morfologis daun, bunga, dan buah duku kumpeh dari berbagai daerah di Jambi.
2. Membandingkan karakter fisiologis (kadar air dan kadar gula aril buah) duku kumpeh dari berbagai daerah di Jambi.
3. Mengamati biologi reproduksi (fenologi pembungaan dan pembuahan, sistem polinasi, dan viabilitas polen, dan reseptivitas stigma)

4. Analisis variasi genetik pohon induk dan turunannya menggunakan penanda ISSR dan RAPD untuk klarifikasi sistem reproduksinya.
5. Analisis variasi genetik duku kumpeh dari berbagai populasi di daerah Jambi.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

1. Mengisi dan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang biologi khususnya biologi molekuler dan sistem reproduksi duku kumpeh.
2. Informasi tentang karakter morfologis dan fisiologis, biologi reproduksi, dan keragaman genetik duku kumpeh dari daerah Jambi, diharapkan bermanfaat bagi pengelolaan dan budidaya serta dapat digunakan sebagai bahan seleksi dalam pemuliaan duku dimasa mendatang.

1.5 Kebaharuan Penelitian

1. Didapatkan data karakter morfologis dan fisiologis, fenologi pembungaan dan pembuahan, dan sistem polinasi duku kumpeh yang dapat dijadikan bahan pertimbangan seleksi dalam budidaya dan pengembangan oleh petani duku.
2. Didapatkan data sistem reproduksi duku pada tingkat DNA yang membuktikan bahwa sistem reproduksinya terjadi secara aseksual melalui biji (apomiksis) yang dapat dijadikan rekomendasi untuk teknik perbanyakan duku. Pengembangannya tidak perlu melalui okulasi, cangkok, atau sambung pucuk, yang sampai saat ini tingkat keberhasilannya sangat rendah, akan tetapi dapat dilakukan melalui biji dan tentunya akan menghasilkan turunan dengan kualitas dan genetik yang identik dengan induknya. Disisi lain, reproduksi apomiksis akan menghasilkan turunan dengan variasi genetik rendah, maka perlu adanya pertimbangan dan strategi untuk mempertahankan keragaman genetik populasinya dimasa mendatang.
3. Didapatkan data keragaman genetik duku lokal yang potensial untuk dijadikan pertimbangan dalam upaya konservasi dan pelestarian plasmanutfahnya secara berkelanjutan.

Bagan Alir Penelitian: Biologi Reproduksi dan Analisis Variasi Genetik Duku Kumpeh dari Daerah Jambi

