

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang sangat berpotensi dan memiliki prospek pengembangan yang masih sangat luas. Aren menghasilkan nira sebagai produk utamanya, diikuti oleh kolang-kaling dan ijuk sebagai produk sampingan. Nira merupakan hasil metabolisme tanaman aren dalam bentuk cairan yang diperoleh petani melalui penyadapan tangkai bunga jantan. Nira memiliki rasa yang manis karena kandungan gulanya yang tinggi, sehingga sering diolah menjadi bahan makanan seperti gula aren dan gula semut.

Tanaman aren memiliki usia produktif yang sangat panjang, yaitu mencapai 15 tahun setelah memasuki fase generatif. Pada umumnya fase pembungaan pada aren dimulai ketika aren berusia 8-10 tahun. Bunga betina aren pertama tumbuh pada bagian atas yaitu beberapa sentimeter di bawah pucuk daun, sedangkan bunga jantan tumbuh pada ruas-ruas batang aren dengan pola melingkar ke arah bawah (Widyawati, 2012). Perbedaan posisi bunga ini menyebabkan kesulitan pada proses penyerbukan sehingga penyerbukan sering terjadi dengan bantuan serangga dan angin (Pranoto *et al.*, 2022). Sumber polen yang menyerbuki bunga betina berasal dari polen asing, dan perbedaan masa anthesis bunga jantan dan masa reseptif bunga betina menjadi penyebab utama aren sangat beragam.

Biji aren terletak di dalam buah aren yang terbentuk dari proses penyerbukan pada tandan bunga betina. Bunga betina aren memiliki banyak untaian, dan setiap untaian terdapat banyak bakal bunga. Pada saat penyerbukan, hanya bunga yang terserbuki yang akan berkembang menjadi buah. Biji aren memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain, bahkan yang berasal dari tandan yang sama. Perbedaan tersebut dapat terlihat pada posisi munculnya apokol yang bervariasi. Apokol merupakan jaringan bunga karang berwarna putih tempat tumbuhnya tunas dan akar pada benih aren. Posisi apokol munculnya ada yang terletak pada posisi kiri atas, kiri bawah, kanan atas, kanan bawah, dan tengah benih. Perbedaan posisi muncul apokol ini diyakini merupakan pengaruh dari

genetik aren itu sendiri, yang menunjukkan besarnya tingkat keragaman aren (Anwar *et al.*, 2024).

Aren dapat dibedakan menjadi tipe aren dalam dan aren genjah berdasarkan tinggi tanaman dan usia produktifnya. Aren dalam memiliki batang yang menjulang tinggi mencapai ± 25 meter sedangkan aren genjah memiliki tinggi dengan kisaran 3-5 meter. Perbedaan ukuran tanaman ini dapat mempengaruhi banyak hal dalam budidaya aren. Aren genjah akan mulai berproduksi pada usia 5-6 tahun, lebih cepat daripada aren dalam yang butuh waktu 10-15 tahun (Laksananny & Pujirahayu, 2017). Aren tipe dalam memiliki potensi jumlah bunga jantan yang akan tumbuh akan lebih banyak dibandingkan aren genjah. Dari sisi efisiensi penyadapan, pohon aren genjah dapat disadap lebih mudah dan aman dibandingkan aren dalam yang tinggi dan berbahaya. Sifat genjah pada pohon aren diyakini dipengaruhi oleh gen-gen tertentu yang hanya terdapat pada jenis aren genjah. Gen ini merupakan faktor yang menyebabkan keragaman interspesies pada aren, sehingga menjadi sumber plasma nutfah yang dapat dikembangkan melalui program pemuliaan tanaman.

Keragaman aren yang luas membuka potensi pengembangan yang sangat besar, sehingga tidak heran banyak upaya pemuliaan tanaman aren yang dilakukan. Eksplorasi dan identifikasi tanaman aren lokal telah dilakukan pada beberapa daerah yang bertujuan untuk melihat keragaman yang ada dan mencari keragaman-keragaman baru yang berpotensi menjadi plasma nutfah yang berharga. Eksplorasi dan identifikasi telah dilakukan di berbagai daerah Sumatra Barat, seperti Kecamatan Talamau, Pasaman Barat; Kecamatan Akabiluru, Kabupaten Lima Puluh Kota; dan Kecamatan IX Koto, Kabupaten Dharmasraya. Hasil eksplorasi tersebut menunjukkan bahwa terdapat keragaman antara aksesi di daerah yang sama berdasarkan ciri morfologis seperti tinggi batang, panjang pelepah, dan jarak antar mayang, dan berdasarkan potensi hasil seperti hasil nira per hari dan kadar gula terlarut (Zebua, 2024; Juadinta, 2025; Fadlillah, 2024). Eksplorasi dan identifikasi aren di luar Sumatra Barat juga telah dilakukan di Kutai Timur (Tenda *et al.*, 2010), Deli Serdang (Margolang, 2023), dan Tapanuli Selatan (Harahap *et al.*, 2018). Berbagai kegiatan eksplorasi yang telah dilakukan pada berbagai daerah telah membuahkan hasil yaitu dengan dilepasnya beberapa varietas unggul aren. Saat ini

telah terdapat beberapa varietas aren unggul yaitu dilepasnya varietas aren unggul oleh Kementerian Pertanian, yaitu Aren Genjah Kutim dari Kalimantan Timur (Kepmen No. 3879/KPTS/SR.120/9/2011), Aren Smulen dari Bengkulu (Kepmen Pertanian No. 44/KPTS/KB.020/2/2019), Aren Parasi dari Banten (Kepmen Pertanian No. 910/KPTS/KB.310/12/2018), dan Aren tipe dalam Toumuung dari Tomohon, Sulawesi Utara (Kepmen Pertanian No. 1059/KPTS/SR.120/10/2014).

Keragaman genetik aren yang luas menjadi alasan kuat pentingnya dilakukan analisis keragaman genetik. Analisis keragaman dilakukan untuk melihat variasi genetik dalam suatu populasi tanaman yang sering digunakan sebagai langkah awal dalam pemuliaan tanaman dan pelestarian plasma nutfah. Metode yang sering digunakan adalah pengamatan dan analisis pada perbedaan morfologi tanaman dengan bantuan penanda morfologi berupa deskriptor. Akan tetapi, morfologi tanaman dapat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh, sehingga data pengamatan yang didapatkan bisa memunculkan bias yang besar. Untuk menutupi kekurangan yang terdapat pada penanda morfologi, solusinya adalah dengan pendekatan molekuler dengan penanda *Simple Sequence Repeat* (SSR).

Simple Sequence Repeats atau disebut juga dengan mikrosatelit merupakan penanda atau marka molekuler yang sering digunakan untuk studi keragaman genetik. Penanda ini bersifat kodominan, keberadaannya melimpah pada genom tanaman, tingkat reproduibilitas tinggi, polimorfisme tinggi, serta mudah diskoring sehingga dapat mendeteksi variasi alel yang tinggi. Oleh karenanya, penanda SSR dapat digunakan untuk mendeteksi tanaman yang berkerabat dekat lebih baik dibandingkan dengan penanda molekuler yang lain (Santoso *et al.*, 2006).

Penelitian yang menggunakan marka SSR telah banyak dilakukan di Indonesia. Salah satunya yaitu melalui penelitian Pasaribu *et al.* (2017), pada tanaman kelapa sawit memberikan hasil yang sama yaitu penanda SSR dapat mendeskripsikan keragaman molekuler kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) berdasarkan jumlah alel, panjang alel, nilai heterozigositas, dan nilai informasi polimorfisme. Pada tanaman aren, analisis keragaman telah dilakukan oleh Rinawati *et al.* (2021) pada sembilan lokasi penghasil aren di Indonesia yang menunjukkan hasil bahwa tidak ada pola pengelompokan tertentu berdasarkan

lokasi. Selain itu Anwar *et al.* (2024) juga melakukan analisis keragaman pada kecambah aren berdasarkan posisi muncul apokol, hasilnya terdapat keragaman genetik di antara kecambah aren tersebut, dengan jarak genetik antara apokol yang diamati berkisar 0.28 – 0.72.

Tanaman aren yang berasal dari berbagai daerah Sumatra Barat diyakini memiliki keragaman genetik luas, dibuktikan dengan perbedaan morfologi yang didapat dari kegiatan karakterisasi. Keragaman genetik yang luas ini dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pemuliaan tanaman, yaitu pada proses seleksi tanaman induk, sehingga diperoleh tanaman induk yang unggul. Akan tetapi, analisis keragaman genetik berdasarkan penanda molekuler pada tanaman aren yang didasarkan pada lokasi berbeda di Sumatra Barat belum pernah dilakukan, sedangkan populasi aren semakin berkurang seiring berkurangnya jumlah petani aren yang ada saat ini. Dampaknya, keragaman genetik aren ini dapat tergerus dan akhirnya hilang, yang artinya terjadi kehilangan plasma nutfah yang berharga. Oleh karena itu, dilakukan “Analisis Keragaman Genetik Aren (*Arenga pinnata* Merr.) Asal Sumatra Barat Menggunakan Penanda *Simple Sequence Repeats* (SSR)”

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana keragaman genetik aren (*Arenga pinnata*) yang tersebar di berbagai daerah di Provinsi Sumatra Barat dengan metode analisis SSR?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keragaman genetik aren yang berasal dari berbagai daerah di Sumatra Barat dengan menggunakan penanda *Simple Sequence Repeat* (SSR).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi keragaman dan variasi genetik aren yang tersebar di Sumatra Barat dan membantu proses pemuliaan tanaman pada proses seleksi dan pemilihan tanaman induk yang memiliki produksi nira yang tinggi, serta untuk keperluan konservasi tanaman.