

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Markisa (*Passiflora edulis*) merupakan buah-buahan yang berasal dari famili *Passifloraceae*. Tanaman ini menjadi salah satu jenis buah yang potensial dan layak untuk diusahakan secara komersial. Hal ini disebabkan karena buah markisa menjadi salah satu bahan baku industri sirup seperti yang telah dikembangkan di Sumatra Utara dan Sulawesi Selatan. Selain menjadi bahan baku sirup, di luar negeri buah markisa juga diolah menjadi bahan baku pembuatan *sauce*, *gelatin desserts*, *candy*, *es cream*, *sherbet*, *cake filling*, *chiffon pie*, dan *cocktail*. Markisa mengandung beberapa senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin (Suci *et al.*, 2022). Secara farmakologis markisa bermanfaat sebagai antioksidan, antibakteri, antihipertensi, antifungi, antiinflamasi, antiaging dan antikanker (Fachri *et al.*, 2018; Yamamoto *et al.*, 2019; Sitorus *et al.*, 2021; dan Priamsari *et al.*, 2023).

Sumatra Barat merupakan salah satu provinsi yang aktif membudidayakan buah markisa sebagai buah unggulan daerah di Indonesia. Namun, produksi markisa di wilayah ini masih tergolong rendah, yaitu sebesar 387 ribu kuintal pada tahun 2019, yang menunjukkan penurunan sebesar 8,5% dibandingkan tahun sebelumnya (BPS Sumatra Barat, 2020). Markisa manis atau konyal (*Passiflora ligularis* Juss) merupakan jenis markisa yang dominan dibudidayakan di Sumatra Barat, khususnya di dataran tinggi Alahan Panjang dan Bukit Batabuah (Hayati, 2021). Hal ini berbeda dengan Sumatra Utara dan Sulawesi Selatan yang lebih aktif mengembangkan markisa ungu (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) sebagai bahan baku industri sirup (Zulfida & Rahmaniah, 2022).

Passiflora edulis f. *edulis* Sims merupakan markisa masam yang terbagi menjadi 3 tipe warna kulit, yaitu markisa berkulit ungu yang tumbuh di dataran tinggi dan markisa berkulit merah dan kuning yang dapat tumbuh di dataran rendah (Istianto *et al.*, 2015). Kuswandi *et al.* (2021) melaporkan bahwa terdapat markisa *P.edulis* f. *edulis* Sims yang mempunyai rasa manis dengan warna kulit kuning. Markisa ini mempunyai nilai *total soluble solid* (TSS) hingga 19,6°brix. Permasalahannya rasa manis dari buah markisa ini tidak konsisten, diduga karena

terjadi persilangan alami antara tanaman markisa disekitarnya. Evaluasi hasil perbanyak generatif dari markisa ini telah dilakukan di dataran rendah oleh Sutoyo *et al.* (2023), ternyata karakteristik buah yang dihasilkan mempunyai keragaman yang tinggi. Karakter yang didapatkan beragam mulai dari bentuk buah, warna buah, dan rasa manis buah.

Keragaman karakter yang tinggi pada markisa merupakan implikasi dari penyerbukan silang yang terjadi antar tanaman markisa. Markisa mempunyai bunga dengan tipe bunga lengkap, namun tanaman ini tidak dapat melakukan penyerbukan sendiri dikarenakan adanya *self-incompatibility*. Tanaman ini pada umumnya melakukan penyerbukan silang dengan bantuan serangga penyerbuk, manusia, maupun angin. Hal ini mengakibatkan tingginya heterozigositas pada tanaman sehingga menimbulkan karakteristik yang beragam. Namun keragaman tersebut justru dapat dimanfaatkan sebagai material genetik untuk mengembangkan markisa yang mempunyai karakter unggul di dataran rendah.

Salah satu upaya untuk menghasilkan varietas markisa unggul adalah melalui teknik persilangan buatan. Varietas unggul dapat diperoleh melalui perakitan hibrida, yaitu hasil persilangan antara dua tetua yang memiliki latar belakang genetik yang berbeda. Proses perakitan hibrida ini memungkinkan sifat-sifat unggul dari masing-masing tetua dapat dikombinasikan, sehingga dihasilkan tanaman hibrida dengan potensi pertumbuhan dan produktivitas yang lebih tinggi. Hingga saat ini, hanya negara Brazil yang intensif mengembangkan markisa dengan berbagai karakter unggul seperti tahan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), produktivitas tinggi, produksi buah beragam, *edible portion* yang tinggi, serta tingkat keasaman dan rasa manis yang dapat diterima (Neves *et al.*, 2013; Maciel *et al.*, 2023)

Salah satu tahapan penting dalam perakitan varietas hibrida adalah memastikan ketersediaan tetua yang homozigot. Pembentukan tetua homozigot dilakukan melalui serangkaian proses penyerbukan sendiri (inbreeding) secara berkelanjutan, pengujian galur tetua, serta pemanfaatan galur terpilih dalam produksi benih hibrida (Hayati *et al.*, 2016). Selain bersifat homozigot, galur murni yang digunakan juga harus stabil dan mampu menghasilkan benih dengan produktivitas tinggi.

Proses pembentukan galur murni pada tanaman markisa memiliki beberapa kendala teknis. Salah satu hambatan utamanya adalah adanya mekanisme *Self-incompatibility* yang terdapat pada bunga markisa. Dengan demikian, perlu dilakukan upaya untuk mematahkan *self-incompatibility* pada bunga markisa untuk pembentukan tetua yang homozigot.

Self-incompatibility (SI) merupakan sebuah mekanisme yang ditemukan pada beberapa spesies tumbuhan berupa terjadinya penolakan atau hambatan dalam fusi gamet jantan dan betina pada proses penyerbukan sendiri. Lewis (1954) mengklasifikasikan sistem SI pada tumbuhan menjadi 2, yaitu berdasarkan perbedaan morfologi bunga yang disebut dengan heteromorfik dan berdasarkan hubungan genetik antara organ jantan dan betina yang disebut dengan homomorfik. Sistem SI homomorfik juga terbagi lagi menjadi 2 yaitu gametofitik dan sporofitik. Bruckner *et al.* (1985) dalam Junior *et al.* (2016) melaporkan bahwa markisa *Passiflora edulis* Sims merupakan tanaman yang mempunyai SI dengan tipe sporofitik. SI sporofitik terjadi karena interaksi antara polen dan pistil yang diatur oleh gen-gen pada jaringan sporofit tanaman. Fertilisasi hanya akan berhasil ketika alel-alel dari serbuk sari berbeda dengan alel-alel yang ada pada pistil.

Upaya pematahan SI pada tanaman dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah pengaturan metode polinasi. Rêgo *et al.* (2013) melaporkan bahwa polinasi yang dilakukan pada saat fase kuncup dan polinasi ganda dengan jarak waktu 4 jam terbukti dapat mematahkan *self-incompatibility* markisa *Passiflora edulis* Sims masing-masing 16,67% dan 10%. Keberhasilan metode ini terjadi karena pada fase kuncup sistem SI belum aktif sepenuhnya sehingga polen tube memiliki waktu lebih lama untuk tumbuh hingga mencapai *ovule*. Sementara itu, pada metode polinasi ganda, polinasi dengan jarak waktu memungkinkan terjadinya pengikatan enzim SI pada polen pertama sehingga polen pada penyerbukan kedua dapat membuahi *ovule*. Meskipun demikian, metode ini masih memberikan persentase keberhasilan yang kecil sehingga perlu upaya teknologi lainnya untuk meningkatkan keberhasilan dalam proses pematahan *self-incompatibility* pada tanaman markisa.

Selain metode polinasi, zat pengatur tumbuh juga berpengaruh terhadap pematangan *self-incompatibility* pada tanaman. Giberelin (GA_3) merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pematangan *self-incompatibility* pada tanaman. Efek yang paling menonjol dari GA_3 sebagai hormon tanaman adalah mendorong pemanjangan sel tanaman, mematahkan dormansi biji, dan penekanan gen SI. Pada *Arabidopsis*, GA_3 membantu elongasi pollen tube pada proses fertilisasi (Singh *et al.*, 2002). GA_3 juga menginduksi transkripsi mRNA tertentu seperti mRNA α -amilase untuk meningkatkan sekresi oleh stigma ke dalam pollen tube (Taiz dan Zeiger, 1991).

Aplikasi GA_3 telah dilaporkan mampu mematahkan *self-incompatibility* pada *Ipomoea cairica*, *Brassica campestris*, dan *Raphanus sativus* (Kashyap & Gupta, 1989). Sun *et al.* (2005) melaporkan bahwa penggunaan giberelin (GA_3) dengan konsentrasi 100 ppm memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pematangan *self-incompatibility* *Eruca sativa* dengan persentase keberhasilan 40% dan *Compatibility Index* (CI) sebesar 132%. Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilaksanakan penelitian dengan judul “Pematangan *Self-incompatibility* Tanaman Markisa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) dengan beberapa Metode Polinasi dan Konsentrasi Giberelin (GA_3) yang Berbeda”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diidentifikasi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana interaksi antara metode polinasi dan konsentrasi GA_3 terhadap pematangan *self-incompatibility* markisa?
2. Bagaimana pengaruh metode polinasi terhadap pematangan *self-incompatibility* markisa?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi GA_3 terhadap pematangan *self-incompatibility* markisa?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui interaksi antara metode polinasi dan konsentrasi GA₃ terhadap pematangan *self-incompatibility* markisa.
2. Mendapatkan metode polinasi yang tepat terhadap pematangan *self-incompatibility* markisa.
3. Mendapatkan konsentrasi GA₃ yang tepat terhadap pematangan *self-incompatibility* markisa.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi mengenai metode polinasi dan konsentrasi GA₃ yang tepat terhadap pematangan *self-incompatibility* pada tanaman markisa, sehingga dapat dilakukan pembentukan galur inbred untuk dijadikan tetua dalam perakitan varietas unggul baru markisa.

