

**EKSPLORASI MARKISA UNGU (*Passiflora edulis f. edulis* Sims)
DAN EVALUASI KARAKTERISTIK PEMBUNGAANNYA DI
KABUPATEN SOLOK SUMATRA BARAT**

SKRIPSI

Oleh



**LATIFA RAMADHANI
NIM. 2010211026**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG

2024

**EKSPLORASI MARKISA UNGU (*Passiflora edulis f. edulis* Sims)
DAN EVALUASI KARAKTERISTIK PEMBUNGAANNYA DI
KABUPATEN SOLOK SUMATRA BARAT**

Oleh

LATIFA RAMADHANI

NIM. 2010211026



**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**


**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2024

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Dengan ini dinyatakan bahwa skripsi berjudul “Eksplorasi Markisa Ungu (*Passiflora edulis f edulis* Sims) dan Evaluasi Karakteristik Pembungaannya di Kabupaten Solok Sumatra Barat” adalah benar karya saya sendiri dengan arahan pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Padang, Oktober 2024



Latifa Ramadhani
NIM 2010211026

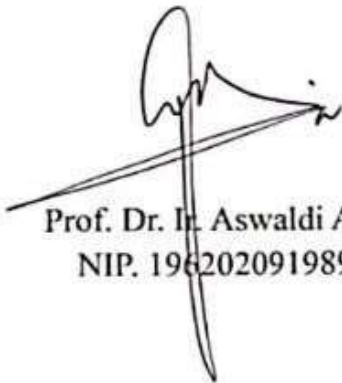
**EKSPLORASI MARKISA UNGU (*Passiflora edulis f. edulis* Sims)
DAN EVALUASI KARAKTERISTIK PEMBUNGAANNYA DI
KABUPATEN SOLOK SUMATRA BARAT**

Oleh

**LATIFA RAMADHANI
NIM. 2010211026**

MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MS
NIP. 196202091989031002

Dosen Pembimbing II



Dr. P.K. Dewi Hayati, SP., M.Si
NIP. 197212251999032001

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas



Dr. Ir. Indra Dwipa, MS
NIP. 196502201989031003

Koordinator Program Studi
Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Andalas



Dr. Nurwanita Ekasari Putri, SP., M.Si
NIP. 197808012005012003

Tanggal disahkan: Oktober 2024

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 31 Oktober 2024.

NO.	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1.	Dr. Yusniwati, SP., MP		Ketua
2.	Roza Yunita, SP., M.Si		Sekretaris
3.	Dr. Ir. Benni Satria, MP		Anggota
4.	Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MS		Anggota
5.	Dr. P.K. Dewi Hayati, SP., M.Si		Anggota



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“... Allah mengangkat derajat orang-orang yang beriman di antara kalian serta orang-orang yang menuntut ilmu beberapa derajat...”.

(Q.S Al- Maidah: 11).

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan nikmat, rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Pertanian. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurahkan ke Habibullah sang Kekasih Allah, baginda Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari masa jahiliyah, dari masa yang tidak beradab, dan dari masa yang terbelakang dalam pendidikan, hingga menjadi masa yang berilmu pengetahuan dan beradab seperti yang kita rasakan sekarang ini.

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu (nenek) dan kedua orang tua yang tiada henti mendoakan, tiada bisu dalam menasihati, tiada tuli dalam mendengarkan setiap keluhan, dan tiada letih dalam bekerja untuk memenuhi kebutuhan anakmu ini. Semoga selalu diberi kesehatan dan panjang umur, dan semoga setiap perbuatan yang kami lakukan dapat memberikan kebahagiaan dan kebanggaan dalam hatimu. Untuk kedua kakak penulis Bang Aan dan Kak Yuni serta kedua adik penulis Zahra dan Nisa yang selalu memberi semangat dalam mengejar gelar sarjana, semua doa terbaik untuk kalian berempat, semoga kita bisa membalas hal yang “tak” kan terbalaskan dari orang tua kita untuk mereka berdua.

Selesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan orang-orang hebat yang selalu memberi masukan dan arahan. Terima kasih yang sebesar-besarnya teruntuk dosen-dosen fakultas pertanian, khususnya kepada pembimbing-pembimbing penulis yaitu Bapak Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MS dan Ibu Dr. P.K. Dewi Hayati, SP., M.Si. Terima kasih banyak atas ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan kepada penulis serta kesabaran dalam membimbing. Terima kasih juga untuk dosen penguji Bapak Dr. Ir. Benni Satria, MP, Ibu Roza Yunita, SP., M.Si dan Ibu Dr. Yusniwati, SP., MP yang telah memberikan saran dan kritikan yang membangun hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Terima kasih kepada sahabat penulis Wahda Ibriza, Nada Iswari, Elsazmajuli Dashari, Khaira Mayori, dan Marzetha indaswari teman dari sekolah dasar yang telah menjadi penghibur penulis di saat paling terpuruk, menjadi tempat penulis berbagi cerita suka maupun duka, dan selalu mendukung penulis untuk semua hal.

Terima kasih untuk teman-teman Agro 19 dan Agro 20 terkhusus kepada Nur Syakinah dan Bg Atzim Baitturahman yang sudah mau menemani dalam proses penelitian terlebih dalam menelusuri daerah sekitar Gunung Talang, dan teman Belajar Bareng yang telah memberikan hiburan, dan semangat kepada penulis. Semoga sukses untuk kita semua, selalu semangat berjuang guys. Terima kasih atas cerita yang telah terukir indah semasa penulis mencari ilmu di Universitas Andalas.

Special Thanks for my lovely pet. Katty yang selalu setia menemani dan mengganggu penulis *of course* dalam penulisan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi sumber kebahagiaan dan ketenangan yang tak tergantikan selama ini, kehadiran dan kehangatannya membuat penulis merasa tenang, terutama di saat-saat penuh tekanan. Setiap tawa yang lahir dari tingkah lucunya dan setiap momen

Menemani penulis menjadi pengingat indah untuk terus bersyukur dan semangat menjalankan perjalanan ini.

Terima kasih banyak kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam skripsi ini. Motivasi, dukungan, dan do'a, serta bantuan yang telah diberikan mampu membuat penulis bisa sampai ditahap ini. Tiada kata yang dapat mewakili ucapan terima kasih ini, semoga ketulusan hati Bapak, Ibu, dan Saudara/i dibalas oleh Allah SWT serta silaturrahi di antara kita terjalin dengan baik dan lancar. Amiin ya Rabbal' Alamin And last but not least, most people don't know my story, my struggles, my hustles, and my prayers. I dont know how many times i survived my self without telling anyone, but all I can say is that I am proud of my self for surviving the days that I thought I couldn't and for making it this far in live.



BIODATA

Penulis dilahirkan di Kota Solok pada 12 Desember 2001. Penulis merupakan anak ke tiga dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Edyart dan Ibu Salmita AS. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 22 Koto Baru, Kecamatan Kubung, Kabupaten Solok (2008-2014). Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di MTsS DMP Diniyyah Puteri Padang Panjang (2014-2017). Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di SMA Negeri 1 Gunung Talang, Kecamatan Gunung Talang, Kabupaten Solok (2017-2020). Pada tahun 2020 penulis melanjutkan kuliah SI Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.

Selama masa kuliah penulis aktif pada bidang akademik, yaitu menjadi Asisten Praktikum Dasar-Dasar Teknologi Benih tahun ajaran 2022/2023, Asisten Praktikum Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman tahun ajaran 2023/2024, dan Asisten Praktikum Metodologi Penelitian tahun ajaran 2023/2024. Penulis pernah mengikuti program magang di PT. Bisi International Tbk pada tahun 2022, lalu juga mengikuti program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) pada yayasan Edufarmers – JAPFA komoditi jagung, bertempat di Sulawesi Tengah pada tahun 2023. Seluruh pengalaman ini menjadi proses pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis.

Padang, Oktober 2024



LR

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala dengan segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Sholawat beriringkan salam, senantiasa tercurahkan kepada Nabi junjungan alam yakni Rasulullah SAW. Skripsi berjudul “Eksplorasi Markisa Ungu (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) dan Evaluasi Karakteristik Pembungaannya di Kabupaten Solok Sumatra Barat” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MS. dan Ibu Dr. P.K. Dewi Hayati, SP., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis baik dalam studi perkuliahan maupun dalam penulisan skripsi ini. Penghormatan dan penghargaan penulis ucapkan kepada orang tua yang telah memberikan dukungan serta doa. Terima kasih juga kepada seluruh dosen serta teman-teman yang telah memberikan nasihat, motivasi dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat menambah informasi bagi kita semua. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Oktober 2024



L.R

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTACT.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Asal Usul, Botani, dan Ekologi Tanaman Markisa.....	5
B. Eksplorasi.....	7
C. Karakterisasi.....	8
D. Fenologi Pembungan.....	9
E. Bunga dan Penyerbukan.....	11
BAB III. METODE PENELITIAN.....	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
B. Bahan Penelitian.....	14
C. Peralatan Penelitian.....	14
D. Metode Penelitian.....	14
E. Pelaksanaan Penelitian.....	15
F. Analisis Data.....	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. Keberadaan dan Karakteristik Morfologi Markisa Ungu.....	22
B. Fenologi Pembungan.....	33
C. Persilangan Markisa.....	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. Kesimpulan.....	44

B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	49



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Akses dan lokasi ditemukan markisa ungu di sekitar Gunung Talang	22
2. Karakter kuantitatif markisa ungu di sekitar Gunung Talang	25
3. Karakter kualitatif markisa ungu di sekitar Gunung Talang	26
4. Tahapan dan waktu yang dibutuhkan dalam perkembangan bunga ...	41
5. Persentase keberhasilan persilangan markisa.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tempat markisa ungu ditemukan	23
2. Morfologi batang markisa ungu.....	27
3. Variasi warna daun markisa ungu	29
4. Penampilan bunga markisa ungu	31
5. Variasi buah markisa ungu dengan bentuk buah	32
6. Bentuk buah bulat dan buah bulat telur dalam satu rangkaian.....	33
7. Penampilan perkembangan bunga markisa ungu.....	34
8. Beberapa jenis serangga yang mengunjungi bunga markisa ungu.....	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta sebaran markisa di Kabupaten Solok	50
2. Jadwal penelitian.....	51
3. Data responden.....	52
4. Pedoman deskriptor tanaman markisa ungu	54
5. Data suhu dan curah hujan di Gunung Talang tahun 2024	58
6. Data titik koordinat markisa ungu di sekitar Gunung Talang	58



EKSPLORASI MARKISA UNGU (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) DAN EVALUASI KARAKTERISTIK PEMBUNGAANNYA DI KABUPATEN SOLOK SUMATRA BARAT

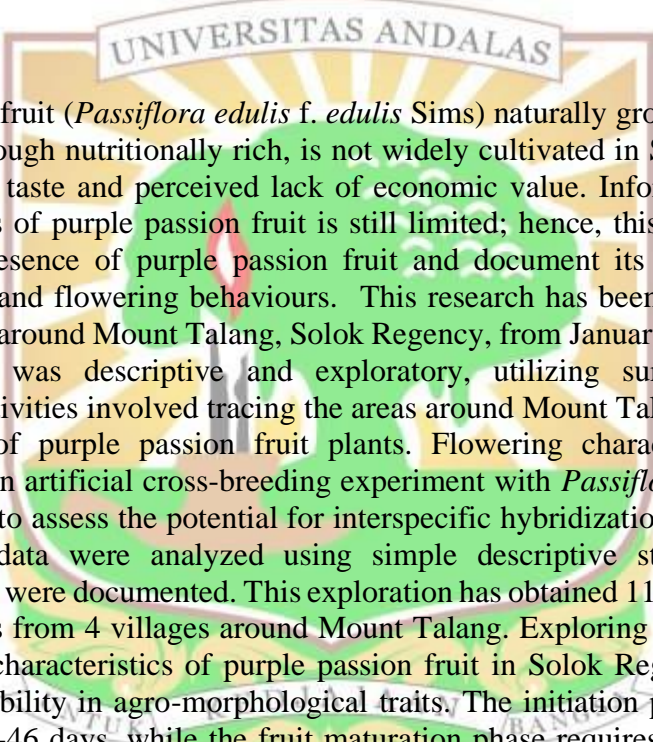
ABSTRAK

Markisa ungu (*Passiflora edulis f. edulis* Sims.) secara alami dapat tumbuh di dataran tinggi. Jenis markisa ini memiliki rasa buah yang masam dan dianggap tidak memiliki potensi ekonomis sehingga markisa ungu tidak dibudidayakan di Kabupaten Solok, walaupun sesungguhnya markisa ungu kaya akan nutrisi. Informasi mengenai karakteristik pembungaan markisa ungu hingga saat ini masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi keberadaan markisa ungu serta mengidentifikasi karakter morfologis tanaman dan sifat pembungaannya. Penelitian ini dilaksanakan di Nagari yang berada di sekitar Gunung Talang, Kabupaten Solok dari bulan Januari hingga Mei 2024. Penelitian ini bersifat deskriptif dan eksploratif dengan menggunakan metode survei. Kegiatan eksplorasi melibatkan penelusuran area di sekitar Gunung Talang untuk mengidentifikasi keberadaan tanaman markisa ungu. Karakteristik pembungaan dievaluasi, dan percobaan persilangan buatan dengan *P. ligularis* dilakukan untuk menilai potensi hibridisasi antar spesies. Data observasi kuantitatif dianalisis menggunakan statistika deskriptif, sedangkan data kualitatif didokumentasikan. Eksplorasi ini memperoleh 11 aksesori markisa ungu dari 4 Nagari yang ada di sekitar Gunung Talang. Hasil eksplorasi dan evaluasi terhadap karakteristik pembungaan markisa ungu di Kabupaten Solok menunjukkan adanya variabilitas yang luas dalam sifat agronomisnya. Fase inisiasi hingga mekar sempurna berlangsung selama 44-46 hari sedangkan fase kematangan buah memerlukan 108-114 hari setelah bunga mekar. Markisa ungu tidak dapat melakukan penyerbukan sendiri dan cenderung melakukan penyerbukan silang dengan bunga markisa ungu lainnya dengan bantuan serangga penyerbuk, sedangkan persilangan dengan *P. ligularis* tidak bisa terjadi.

Kata kunci: Fenologi, Karakterisasi, Morfologi, Plasma Nutfah, Penyerbukan

EXPLORATION OF PURPLE PASSION FRUIT (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) AND EVALUATION OF ITS FLOWERING CHARACTERISTICS IN SOLOK REGENCY WEST SUMATRA

ABSTRACT



Purple passion fruit (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) naturally grows in highland areas and, although nutritionally rich, is not widely cultivated in Solok Regency due to its sour taste and perceived lack of economic value. Information on the flowering traits of purple passion fruit is still limited; hence, this study aims to explore the presence of purple passion fruit and document its morphological characteristics and flowering behaviours. This research has been carried out in several Nagari around Mount Talang, Solok Regency, from January to May 2024. This research was descriptive and exploratory, utilizing survey methods. Exploration activities involved tracing the areas around Mount Talang to identify the presence of purple passion fruit plants. Flowering characteristics were assessed, and an artificial cross-breeding experiment with *Passiflora ligularis* L. was attempted to assess the potential for interspecific hybridization. Quantitative observational data were analyzed using simple descriptive statistics, while qualitative data were documented. This exploration has obtained 11 purple passion fruit accessions from 4 villages around Mount Talang. Exploring and evaluating the flowering characteristics of purple passion fruit in Solok Regency revealed extensive variability in agro-morphological traits. The initiation phase until full bloom lasts 44-46 days, while the fruit maturation phase requires 108-114 days after the flower blooms. Purple passion fruit plants are self-incompatible and rely on cross-pollination with flowers from other plants of the same species, which is facilitated by insect pollinators. In contrast, cross-pollination with *P. ligularis* was found to be unsuccessful.

Key word: Characterization, Germplasm, Morphology, Phenology, Pollination

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara agraris, memiliki berbagai macam komoditas dalam bidang pertanian yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan, salah satunya adalah komoditas hortikultura yang terdiri dari golongan buah-buahan, sayur-sayuran, obat-obatan ataupun tanaman hias. Markisa merupakan salah satu contoh dari golongan komoditas hortikultura tersebut. Markisa (*Passiflora* sp.) masuk pada famili *Passifloraceae*. Jenis markisa yang banyak dibudidayakan di Indonesia terdiri dari markisa konyal atau markisa manis (*Passiflora ligularis*), markisa masam berkulit ungu (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) dan juga markisa berkulit kuning (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) (Marpaung *et al.*, 2016). Setiap jenis markisa yang ada di Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda (Karsinah *et al.*, 2007; Hutabarat *et al.*, 2016). Markisa yang ada di Indonesia banyak ditemukan di Sumatra Utara, Sulawesi Selatan serta di Sumatra Barat.

Kabupaten Solok merupakan salah satu daerah di Sumatra Barat yang dijadikan sebagai sentra produksi markisa manis. Lahan yang banyak ditanami markisa manis di Kabupaten Solok tersebut berada di daerah Alahan Panjang dan sekitar Gunung Talang yang memiliki ketinggian 1200-2000 mdpl dengan curah hujan 2.409 mm/tahun (BPS, 2023). Kondisi tersebut menjadikan tanaman markisa manis dan markisa ungu yang adaptasinya merupakan daerah dataran tinggi, cocok dibudidayakan di daerah ini. Namun jenis markisa yang banyak dibudidayakan di daerah ini adalah markisa manis yang mengalami perluasan perkebunan yang signifikan.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Solok (2023) keberadaan tanaman markisa manis pada tahun 2022 berjumlah 300.249 tanaman dan meningkat menjadi 402.796 tanaman pada tahun 2023. Ekspansi atau perluasan perkebunan markisa rakyat ini berimplikasi pada hilangnya plasma nutfah markisa ungu yang tumbuh secara alami. Padahal, markisa ungu yang tumbuh secara alami tersebut mengandung banyak nilai gizi yang bermanfaat bagi tubuh.

Penelitian ilmiah menunjukkan bahwa markisa ungu mengandung antioksidan berupa karotenoid, polifenol, vitamin C dan serat yang tinggi (27%/10.40g).

Kandungan serat yang cukup tinggi ini dapat menurunkan kolesterol serta dapat melawan sel kanker (Salgado *et al.*, 2010; Armin *et al.*, 2014; Reis *et al.*, 2018). Selain itu markisa ungu juga dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam industri pengolahan sari buah markisa dan sirup pekat. Oleh sebab itu tanaman ini memiliki potensi yang sangat besar sebagai salah satu komoditi pertanian yang bernilai. Markisa ungu kurang diminati oleh masyarakat karena rasanya yang masam serta rendahnya pemahaman terhadap karakteristik dan potensinya, sehingga keberadaannya kurang diperhatikan.

Eksplorasi plasma nutfah tanaman adalah upaya untuk menemukan, mengumpulkan, serta mengidentifikasi berbagai karakter tanaman dengan tujuan melindunginya dari resiko kepunahan dan memanfaatkannya sebagai sumber material genetik dalam rangka pengembangan varietas (Suryani & Owbel, 2019; Haniefan & Basunanda, 2022). Eksplorasi tanaman markisa bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik markisa ungu, karena pengetahuan ini berperan penting dalam pengembangan varietas unggul dan identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produksi buah. Keragaman karakteristik morfologi markisa ungu adalah informasi dasar yang penting untuk mengidentifikasi sifat-sifat unik dan berpotensi dalam varietas tersebut. Eksplorasi tanaman merupakan salah satu upaya untuk mencari, mengumpulkan, dan memahami berbagai aspek dari tanaman termasuk karakter morfologi, sifat genetik dan perilaku tumbuh dan berkembangnya tanaman.

Selain dari karakter morfologi, pengkajian mengenai karakter pembungaan penting untuk dipahami. Karakteristik pembungaan adalah serangkaian sifat atau ciri-ciri yang berkaitan dengan proses pembentukan dan perkembangan bunga pada tumbuhan. Pembungaan adalah salah satu aspek penting dalam kehidupan tanaman, karena bunga memiliki peran utama dalam reproduksi seksual tumbuhan, yaitu dalam pembentukan biji atau buah yang menurunkan genetik tumbuhan ke generasi berikutnya. Salah satu aspek yang penting dari perilaku tumbuh dan berkembangnya tanaman adalah aspek fenologi pembungaan. Fenologi pembungaan masuk dalam cabang ilmu yang mendalami rangkaian periode perubahan yang terjadi pada proses pembungaan, dan perubahan yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti durasi penyinaran matahari, suhu, serta tingkat

kelembapan udara (Trimanto *et al.*, 2020; Triasti *et al.*, 2021; Rizkyma & Ariyanti, 2023). Fenologi pembungaan masuk dalam salah satu karakter penting dalam siklus hidup tanaman karena pada masa itu terjadi proses awal perkembangbiakan tanaman.

Markisa ungu yang tumbuh melalui biji akan menghasilkan keragaman yang diakibatkan oleh persilangan yang terjadi pada bagian bunga markisa. Persilangan dapat terjadi pada tanaman dengan spesies yang sama (intraspesifik) maupun pada spesies yang berbeda (interspesifik). Pada persilangan interspesifik, inkompatibilitas menjadi kendala dalam pembentukan buah dan biji. Inkompatibilitas merupakan ketidakcocokan gen suatu tanaman dalam berpasangan sehingga menyebabkan terjadinya kegagalan pembuahan (Frankel & Galun, 2012). Kemungkinan terjadinya hibridisasi yang dapat menghasilkan keturunan hibrida dengan variasi beragam dapat diketahui melalui informasi tentang tingkat keberhasilan penyerbukan antara markisa manis dan markisa ungu.

Dari uraian di atas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Eksplorasi Markisa Ungu (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) dan Evaluasi Karakteristik Pembungaannya di Kabupaten Solok Sumatra Barat”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana keberadaan dan karakteristik morfologi tanaman markisa ungu di Kabupaten Solok?
2. Bagaimana karakteristik pembungaan markisa ungu di Kabupaten Solok?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi keberadaan markisa ungu dan karakteristik morfologinya di Kabupaten Solok.
2. Mengidentifikasi karakteristik pembungaan markisa ungu di Kabupaten Solok.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan informasi mengenai keberadaan tanaman markisa ungu di Nagari sekitar Gunung Talang Kabupaten Solok, Sumatra Barat. Informasi ini berguna bagi pengambil kebijakan, seperti pemerintah daerah, dalam

mempertahankan kekayaan plasma nutfah lokal di Kabupaten Solok. Selain itu, penelitian ini juga membantu memahami karakteristik dan keragaman tanaman markisa ungu, yang nantinya dapat dimanfaatkan oleh pemulia tanaman untuk menghasilkan varietas markisa unggul yang baru.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Asal Usul, Botani, dan Ekologi Tanaman Markisa

Markisa (*Passiflora* spp.) adalah anggota dari keluarga *Passifloraceae* yang berasal dari Amerika Selatan. Secara geografis, tumbuhan ini dapat ditemukan di bagian utara dan tengah Brazil. Genus ini mengandung sekitar 520 spesies, menjadikannya kelompok terbesar dalam keluarga *Passifloraceae*. Namun, hanya sekitar 60 spesies yang menghasilkan buah yang memiliki nilai komersial, sementara yang lainnya digunakan untuk keperluan konsumsi atau kesehatan (Corrêa *et al.*, 2016). Beberapa varietas markisa sering dibudidayakan di Indonesia yaitu markisa masam dengan kulit buah ungu yang dikenal sebagai siuh atau *Purple passion fruit* (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims.), markisa masam dengan kulit buah kuning yang juga dikenal dengan rola atau *yellow passion fruit* (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), markisa konyal atau markisa manis (*Passiflora ligularis* Juss.), dan erbis atau *Giant granadilla* (*Passiflora quadrangularis* L.) (Rukmana, 2003).

Markisa merupakan tanaman tahunan (*perennial*) dengan tipe pertumbuhan merambat hingga mencapai 20 m dengan bantuan sulur pengait. Batangnya memiliki cabang dengan tumbuh tumpang tindih. Ketika masih muda, cabang-cabangnya berwarna hijau, tetapi saat sudah tua, warnanya akan berubah menjadi hijau kecoklatan. Daun markisa sangat rimbun dan tumbuh secara bergantian pada batang atau cabang. Setiap daun terdiri dari tiga cuping dan memiliki tepi bergerigi. Warna daunnya adalah hijau mengkilap (Rukmana, 2003). Menurut Karsinah *et al.*, (2007) buah markisa yang ditanam di Indonesia biasanya tumbuh pada ketinggian antara 700 hingga 2000 mdpl, dengan curah hujan minimal sekitar 1200 mm/tahun. Tanaman markisa dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, terutama tanah gembur, yang memiliki kandungan bahan organik yang cukup, pH antara 6,5 hingga 7,5 dan memiliki sistem drainase yang baik.

Markisa ungu (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) mempunyai ruas batang lebih pendek daripada markisa kuning dengan panjang ruas 5-7 cm dan permukaan yang licin dan sulur yang berwarna hijau muda. Bentuk daun menjari dengan ukuran daun lebih kecil dan daunnya lebih tipis daripada markisa kuning, panjang daun 9-

12 cm, lebar 7-9 cm. ukuran bunga lebih kecil dengan tambahan mahkota yang bergelombang, dengan campuran putih dan ungu. Buah muda berwarna hijau, sedangkan buah yang masak berwarna ungu tua dengan kulit yang agak tipis dan keras. Bentuk buah bulat sampai bulat telur dengan sari buah berwarna kuning *orange*. Buah markisa dijadikan bahan baku sirup, dikarenakan aroma khas markisa yang dimiliki. Markisa ungu cocok dibudidayakan di daerah subtropis dan di dataran tinggi tropis pada ketinggian 700-2000 mdpl, curah hujan 2000-3000 mm/tahun, dan suhu 18-25°C (Karsinah *et al.*, 2007). Daerah produksi markisa ungu dapat dijumpai di Berastagi, Simalungun, Dairi, dan Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Gowu, Sinjai, Tator dan Polmas.

Markisa ungu merupakan salah satu jenis markisa yang paling banyak dibudidayakan untuk diambil sari buahnya karena memiliki aroma yang wangi, sehingga jarang dikonsumsi dalam keadaan segar, umumnya diproses untuk minuman atau digunakan dalam makanan penutup dan bahan kosmetik. Jus dan *pulp* segar dari buah dengan biji ataupun tanpa biji digunakan di beberapa negara sebagai minuman tropis yang eksotik, koktail, cordial yang dicampur dengan *cointreau* dan *cognac*, coklat atau untuk topping pada es krim, yogurt dan makanan penutup lainnya. Minyak dari biji markisa digunakan dalam industri kosmetik. Penggunaan markisa berbeda untuk setiap negara, di Puerto Rico secara luas markisa diyakini dapat menurunkan tekanan darah, di Indonesia secara umum markisa diproduksi untuk jus dan dimasak dengan gula untuk membuat sirup kental yang dicampur dengan air untuk diminum sedangkan di Hawaii markisa biasanya dimakan mentah (Corrêa *et al.*, 2016).

Bunga tanaman markisa merupakan bunga tunggal berukuran besar. Bunga markisa memiliki aroma yang harum berbentuk seperti cawan atau mangkuk. Bunga markisa merupakan bunga berkelamin dua (*hermaprodit*). Bunga markisa memiliki lima benang sari dan tiga kepala putik serta mempunyai satu bakal buah yang berisi ratusan ruang yang akan menjadi biji bila proses penyerbukan berlangsung sempurna (Cahyono, 2017). Secara umum biji markisa berbentuk gepeng, berukuran kecil, dan berwarna hitam. Masing-masing biji terbungkus oleh lendir yang mengandung cairan. Biji mempunyai aroma khas, berwarna kuning dan berlendir. Biji markisa mengandung 0,3% kapur, 0,66% fosfor, 9,33% lemak,

52,2% serat kasar serta 18,3% pati. Biji markisa dapat digunakan sebagai bahan perbanyak tanaman (Siregar & Gultom, 2018). Tanaman markisa dapat tumbuh pada ketinggian 600-2000 mdpl, meskipun demikian pertumbuhan dan produksi yang optimalnya dihasilkan pada ketinggian lebih dari 1.500 mdpl. Curah hujan yang dibutuhkan adalah 1.500-2.000 mm/tahun. Pada umumnya tanaman markisa dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Markisa tumbuh subur pada tanah yang berpasir yang gembur dan banyak mengandung humus, serta mempunyai pH 6-7,5 (Fonseca *et al.*, 2022).

Tanaman markisa berumur lebih dari satu musim, dan secara ekonomis dapat bertahan 7-10 tahun. Umur 120-140 hari dari saat munculnya bunga, buah markisa telah dapat dipanen. (Cahyono, 2017).

B. Eksplorasi

Indonesia kaya dengan sumber daya alam hayati yang sangat beragam (megadiversitas) yang tersebar di seluruh penjuru negeri. Konservasi plasma nutfah sangat penting dan harus terus dijaga karena memiliki manfaat yang besar untuk masa depan. Ancaman terhadap plasma nutfah akan berdampak buruk pada kesejahteraan manusia di generasi yang akan datang. Oleh karena itu, peran pemulia, peneliti, dan pengguna sumber daya genetik sangat diperlukan untuk menjaga dan mengumpulkan plasma nutfah. Sumber daya genetik memiliki peran yang sangat penting dalam dunia pemuliaan tanaman. Tanpa akses ke sumber daya genetik, program pemuliaan tanaman akan menjadi sangat sulit untuk dijalankan (Hakim, 2017). Pengelolaan plasma nutfah perlu diprioritaskan agar tanaman dapat diintegrasikan dengan program pemuliaan tanaman (Zuraida, 2008).

Langkah awal dalam mencari varietas unggul adalah eksplorasi, yang seringkali melibatkan survei di berbagai daerah untuk mengumpulkan semua sumber daya keanekaragaman genetik yang tersedia, termasuk spesies liar, varietas lokal, varietas unggul, varietas introduksi. Eksplorasi dan pengumpulan materi genetik dapat digunakan untuk memperbaiki bahan tanaman (Bin *et al.*, 2016; Marpaung *et al.*, 2016). Eksplorasi adalah kegiatan pelacakan, penjelajahan, mencari dan mengumpulkan jenis-jenis sumberdaya genetik tertentu. Kehilangan plasma nutfah tersebut harus diantisipasi, salah satu caranya adalah dengan mengkolleksi tanaman tersebut. Untuk menghasilkan varietas unggul baru dengan

hasil produktivitas dan stabilitas yang tinggi, dibutuhkan sumber-sumber gen yang beragam, sehingga perlu dilakukannya identifikasi sifat-sifat dari sumber gen tersebut, serta evaluasi yang dilakukan dalam program pemuliaan tanaman (Sulistiyo *et al.*, 2015). Pendekatan taksonomi sangat berguna bagi pengelola plasma nutfah dengan sumber daya genetik yang terbatas. Informasi morfologi bagi pemulia tanaman tidak hanya digunakan untuk melihat kesamaan antar kultivar melainkan juga mendapatkan informasi genetik tentang tanaman yang akan di karakterisasi. Pengumpulan plasma nutfah dengan eksplorasi, konservasi, mengevaluasi karakter-karakter yang dimilikinya dengan memanfaatkannya merupakan langkah yang perlu dilakukan untuk mencari, memelihara, memperkaya plasma nutfah suatu komoditas.

Eksplorasi dilaksanakan secara bertahap dengan mengandalkan narasumber dan sumber informasi, baik langsung dari narasumber utama (*key informan*) maupun data kepustakaan. Informan dalam penelitian adalah orang atau pelaku yang benar-benar tahu dan menguasai persoalan yang sedang diteliti. Kegiatan eksplorasi yang dilakukan yaitu melakukan penggalian informasi keberadaan contoh tanaman, pengumpulan contoh tanaman, karakterisasi dan evaluasi tanaman serta deskripsi tanaman.

C. Karakterisasi

Karakterisasi merupakan tahapan krusial dalam bidang pemuliaan tanaman. Menurut penjelasan Panjaitan *et al.*, (2015) karakterisasi adalah langkah awal yang mendukung kegiatan pemuliaan tanaman sebelum melakukan seleksi. Proses karakterisasi bertujuan untuk mengidentifikasi sifat-sifat penting yang memiliki nilai ekonomis serta dapat membedakan varietas yang bersangkutan. Karakterisasi merupakan langkah penting untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan berbagai karakteristik tanaman yang diamati, yang mencakup aspek morfologis, agronomis, fisiologis, marka enzim, dan marka molekuler. Karakteristik morfologis meliputi deskripsi fisik tanaman seperti ukuran, bentuk, warna, dan struktur bagian tanaman, termasuk daun, batang, bunga, buah, dan biji. Karakteristik agronomis berkaitan dengan performa tanaman di lapangan, seperti hasil panen dan ketahanan terhadap hama. Karakteristik fisiologis mencakup proses internal tanaman, seperti fotosintesis dan transpirasi. Marka enzim digunakan untuk mengidentifikasi variasi

genetik melalui aktivitas enzim, sedangkan marka molekuler melibatkan analisis DNA untuk mengevaluasi keragaman genetik dan mendeteksi gen tertentu. (Kusumawati, Putri, & Suliansyah, 2013).

Data yang diperoleh melalui karakterisasi merupakan fondasi penting untuk proses seleksi. Dengan bantuan karakterisasi, dapat dibandingkan karakteristik antara berbagai genotip, sehingga memungkinkan untuk mengidentifikasi genotip yang memiliki potensi untuk pengembangan lebih lanjut. Karakterisasi morfologis adalah langkah awal yang penting dalam usaha mengidentifikasi sifat-sifat unggul dan melihat keragaman yang ada (Santos *et al.*, 2011). Penggunaan karakterisasi morfologis dan molekuler memudahkan proses identifikasi dan karakterisasi tumbuhan, serta membantu dalam pengelompokan tumbuhan berdasarkan kerabatnya (Kumar *et al.*, 2019). Hasil pengelompokan selanjutnya dapat dikembangkan untuk menciptakan varietas baru dengan sifat-sifat yang sesuai dengan harapan (Panjaitan *et al.*, 2015).

D. Fenologi Pembungaan

Penyerbukan dan pembungaan merupakan faktor kunci yang berpengaruh pada produktivitas tanaman. Bunga adalah organ reproduksi pada tanaman yang kemudian akan menghasilkan buah dengan biji di dalamnya. Pola pembungaan dan pembuahan bervariasi dari satu tumbuhan ke tumbuhan lainnya, tetapi umumnya dimulai dengan munculnya kuncup bunga dan berakhir dengan pematangan buah (Tabla & Vargas, 2004). Tahapan perkembangan bunga dan buah melibatkan inisiasi bunga, pertumbuhan kuncup, pembukaan bunga (*anthesis*), dan perkembangan buah (Jamsari *et al.*, 2007). Studi fenologi adalah studi tentang fase siklus hidup tanaman dan hewan yang berulang, terutama berkaitan dengan waktu dan hubungannya dengan cuaca dan iklim. Pembungaan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk respons tanaman terhadap panjang hari (fotoperiodisme), paparan suhu rendah atau vernalisasi, zat pengatur pertumbuhan, dan asupan nutrisi (Trimanto *et al.*, 2020). Studi fenologi membantu dalam memahami bagaimana faktor-faktor ini memengaruhi waktu dan pola pembungaan pada tanaman.

Informasi mengenai fenologi memiliki kontribusi yang besar dalam memperluas pengetahuan tentang tanaman itu sendiri serta untuk perkembangan sains (Jamsari *et al.*, 2007). Fase-fase dalam siklus hidup tanaman, seperti

pembentukan tunas, perkembangan daun, pembungaan, fertilisasi, pembentukan biji, pembuahan, penyebaran biji, dan perkecambahan, terjadi pada waktu-waktu tertentu dan seringkali tidak memerlukan penelitian lebih lanjut. Ini menunjukkan bahwa studi mendalam dan sistematis tentang fase pertumbuhan tanaman adalah dasar yang penting untuk pemuliaan tanaman yang optimal. Pengetahuan tentang fase pertumbuhan dan pembungaan tanaman serta hubungannya dengan lingkungan perlu mendapat perhatian lebih lanjut. Informasi yang terperinci tentang fase pertumbuhan dan pembungaan tanaman dapat digunakan untuk pengembangan ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang pertanian. Mangunah (2013) juga menegaskan bahwa informasi tentang fenologi pembungaan dan pembuahan bermanfaat untuk mengetahui waktu berbunga, kondisi lingkungan yang optimal bagi tanaman, produktivitas buah, dan aspek lainnya.

Cahaya matahari memainkan peran krusial dalam pertumbuhan tanaman dengan tiga aspek utama, yaitu intensitas cahaya, kualitas cahaya (panjang gelombang), dan lamanya penyinaran. (Mahakam, 2015). Pengaruh ketiga aspek cahaya ini terhadap pertumbuhan tanaman terjadi melalui berbagai proses, termasuk pembentukan klorofil, pembukaan stomata, dan produksi pigmen. Penyerapan cahaya oleh pigmen berdampak pada alokasi fotosintat ke berbagai bagian tanaman melalui fotomorfogenesis. Kondisi habitat yang berbeda dari habitat asli tanaman, seperti faktor-faktor iklim yang berbeda, dapat memengaruhi proses pembungaan dan produktivitas tanaman. Siklus hidup tanaman dan fenologinya sangat terkait dengan faktor lingkungan dan perubahan musim. Faktor lingkungan seperti suhu, fotoperiode, dan curah hujan atau resipitasi, memiliki pengaruh pada inisiasi bunga.

Intensitas cahaya juga memiliki pengaruh signifikan pada pertumbuhan tanaman. Hal ini mempengaruhi fotosintesis, pembukaan stomata, dan pembentukan klorofil, serta memengaruhi tinggi tanaman dan ukuran serta struktur daun dan batang. Tahap awal inisiasi bunga sering terjadi pada kondisi suhu dan intensitas cahaya yang tinggi. Inisiasi bunga memerlukan lingkungan dengan intensitas cahaya yang tinggi. Faktor lain seperti kelembapan udara dan kecepatan angin juga memainkan peran dalam proses pertumbuhan dan pembungaan tanaman. Kelembapan tinggi memengaruhi aktivitas dan distribusi serangga yang berperan

dalam penyerbukan, dan kelembapan yang sesuai memungkinkan serangga untuk lebih toleran terhadap suhu ekstrim, memungkinkan proses penyerbukan terus berlanjut bahkan dalam musim kemarau yang panjang. Dengan kata lain, kondisi lingkungan, terutama yang terkait dengan cahaya matahari, suhu, dan kelembapan, berperan penting dalam mengatur proses pertumbuhan dan pembungaan tanaman serta produktivitasnya. Informasi fenologi tanaman dapat digunakan sebagai dasar dalam pemuliaan tanaman, khususnya dalam perakitan varietas unggul melalui teknik hibridisasi (Jamsari *et al.*, 2007).

E. Bunga dan Penyerbukan

Bunga merupakan alat bantu dalam perkembangbiakan secara seksual dan merupakan bagian dari tanaman. Bunga menjadikan tanaman tetap berkembang biak menjadi berbagai macam bentuk dengan jenis atau spesies yang berbeda-beda. Bunga merupakan organ atau bagian terpenting dari tumbuhan. Bunga merupakan salah satu alat perkembangbiakan generatif tanaman yang melibatkan organ tanaman sebagai alat penyerbukan (Siregar & Gultom, 2018). Bunga markisa tumbuh di ketiak daun (*flos lateralis*). Bunga markisa berukuran relatif besar dan berbentuk mangkok atau cawan. Pada umumnya markisa memiliki lima kelopak yang berlekatan dan berwarna hijau. Mahkota bunga markisa terdiri dari lima helai yang berwarna ungu keputih-putihan, seperti halnya kelopak, mahkota pada bunga markisa jika dilihat dari asimetrinya termasuk jenis bunga dengan mahkota yang *regularis* atau beraturan (Tjitrosoepomo, 2011).

Bunga markisa termasuk bunga berkelamin ganda dimana benang sari dan putik berada pada satu bunga. Benang sari atau *stamen* bunga markisa terdiri dari lima buah dengan *filamen* bersatu dalam pipa melingkar *androginofor* (Nugroho *et al.*, 2016). Kepala sari bunga markisa berukuran agak besar dari bunga pada umumnya. Putik pada bunga markisa terdiri dari tiga bagian yang bercabang dan setiap cabang memiliki kepala putik sendiri-sendiri. Bunga mekar sempurna pada bunga markisa terjadi sejak akhir fase kuncup besar, yaitu pada kisaran waktu 56 sampai 60 hari setelah inisiasi. Akhir fase kuncup besar pada bunga markisa ungu terjadi pada umur 56 hari dan bunga mekar sempurna dengan kisaran waktu antara pukul 13.00 WIB sampai 15.00 WIB. Penyerbukan bunga markisa dibantu oleh serangga. Serangga yang paling sering membantu markisa dalam proses

penyerbukan adalah lebah madu. Penyerbukan merupakan melekatnya serbuk sari pada kepala putik. Bunga telah siap untuk melakukan penyerbukan apabila kepala sari (*anther*) telah membuka atau pecah sehingga keluarlah serbuk sari (*pollen*) kemudian serbuk sari sampai ke kepala putik (*stigma*) dan tertangkap oleh kepala putik (Tjitrosoepomo, 2011; Monalisa, 2017).

Menurut Darjanto & Satifah (1982) penyerbukan dibagi dua yaitu penyerbukan tertutup (*cleistogamie*) dan penyerbukan terbuka (*chasmogamie*). Penyerbukan tertutup terjadi jika putik yang diserbuki berasal dari serbuk sari bunga yang sama yang dapat disebabkan oleh putik dan serbuk sari masak sebelum terjadinya bunga mekar (*anthesis*) atau struktur bunga menghalangi terjadinya penyerbukan silang. Sementara penyerbukan terbuka terjadi jika serbuk sari yang menyerbuki putik berasal dari serbuk sari bunga yang berbeda. Hal ini terjadi jika putik dan serbuk sari masak setelah *anthesis*. Penyerbukan ini terdiri dari beberapa tipe yaitu *autogamie* terjadi jika putik diserbuki sari yang berasal dari bunga yang sama, *geitonogamie* terjadi jika putik diserbuki oleh serbuk sari dari bunga yang berbeda namun masih dalam pohon yang sama, *allogamie* jika putik diserbuki oleh serbuk sari yang berasal dari bunga tanaman lain namun masih dalam satu spesies, dan *xenogamie* jika putik diserbuki oleh serbuk sari yang berasal dari bunga tanaman yang berbeda jenis.

Terdapat beberapa tipe bunga yang memungkinkan terjadinya penyerbukan terbuka yaitu *dikogami* (putik dan benang sari masak dalam waktu yang tidak bersamaan), *herkogami* (bunga yang terbentuk yang mengakibatkan penyerbukan sendiri tidak dapat terjadi) dan *heterostili* (bunga yang memiliki tangkai putik atau stylus dan tangkai sari atau *filamentum* yang tidak sama panjang) (Darjanto dan Satifah, 1982). Benang sari merupakan alat kelamin jantan pada tumbuhan. Benang sari dapat dibedakan atas tiga bagian yaitu tangkai sari (*filamentum*) yang merupakan bagian yang berbentuk benang dengan penampang melintang yang umumnya berbentuk bulat, kepala sari yang merupakan bagian benang sari yang terdapat pada ujung tangkai sari dan mempunyai ruang sari yang berisi serbuk sari dan penghubung sari (*connectivum*) yang merupakan lanjutan tangkai sari yang menjadi penghubung kedua bagian kepala sari.

Benang sari terdiri dari tiga tipe yaitu *laminar* dimana terdiri dari dua ruang sari berbentuk bulat telur atau bundar, *filamentous* dimana terdapat tangkai sari dengan di atasnya ada kotak sari dan *staminodia* bentuknya tidak beraturan (Nugroho *et al.*, 2016). Kedudukan dari benang sari terdiri dari *apostemonous* (benang sari terdapat satu kelompok dan tidak terikat dengan bagian bunga lain), *diadelphous* (benang sari terbagi dua yaitu ada sembilan benang sari yang bersatu dan satu benang sari yang memisah dari yang lainnya), dan *epipetalous* (benang sari melekat pada mahkota bunga). Tipe dan kedudukan dari kotak sari adalah terdiri dari dua kotak sari (*dithecal*) dan terdiri dari satu kotak sari (*monotheical*) dengan kedudukan kotak sari yaitu *basifixed* (kepala sari dengan tangkai terlihat batas yang jelas), *dorsifixed* (tangkai sari yang ujung menjadi penghubung dari ruang sari ke kepala sari dan menempel pada ujung tangkai sari) dan *versatile* (kepala sari dapat bergerak atau bergoyang) jika terdapat pemisahannya disebut *versatile dorsifixed* dan jika terlihat batas-batas secara jelas disebut *versatile basifixed*.

Umumnya benang sari letaknya terpisah dari putik. Putik merupakan alat kelamin betina pada tumbuhan. Putik tersusun atas daun-daun yang telah mengalami metamorphosis yang disebut daun buah. Menurut banyaknya daun buah (*carpellum*) yang menyusun putik dapat dibedakan dalam putik tunggal (*simplex*) yaitu jika putik hanya tersusun dari satu daun buah saja dan putik majemuk (*compositus*) yaitu jika putik tersusun dari dua daun buah atau lebih (Tjitrosoepomo, 2011). Kedudukan putik terdiri dari *apocarpous* (terdiri dari 3 daun buah dengan 1 ruang dalam tiap daun buah), *syncarpous* (terdiri dari 3 daun buah pada 1 ruang atau 4 daun buah pada 4 ruang) dan *unicarpellous* (1 daun buah dalam 1 ruang). Posisi tangkai putik yaitu *terminal* (terdiri dari satu yang letaknya di atas bakal buah), *lateral* (posisi tangkai putik berada disamping bakal buah) dan *gynobasic* (tangkai putik seolah-olah membagi dua bakal buah) kemudian tipe putik terdiri dari empat yaitu *discoid* (putik membuka dan menyebar), *globose* (putik bulat), *linear* (putik yang memanjang dan terbagi dua) dan *plumose*.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini telah dilaksanakan di tujuh Nagari yang berada di sekitar Gunung Talang yaitu Nagari Batang Barus, Nagari Aia Batumbuak, Nagari Kampuang Batu Dalam, Nagari Batu Bajanjang, Nagari Koto, Nagari Limau Lunggo, dan Nagari Koto Gadang Guguak (Lampiran 1). Penelitian dimulai dari bulan Januari sampai dengan Mei 2024 (Lampiran 2). Penelitian pembungaan dilaksanakan di Nagari Kampung Batu Dalam, Kecamatan Danau Kembar, Kabupaten Solok, Sumatra Barat dengan ketinggian tempat 1600 mdpl.

B. Bahan Percobaan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 11 sampel batang, daun, bunga, dan buah tanaman markisa ungu yang terdapat di empat Nagari yang ada di sekitar Gunung Talang. Jumlah sampel bakal bunga yang digunakan adalah 20 sampel untuk pengamatan fenologi pembungaan, sedangkan untuk percobaan persilangan sederhana digunakan 20 bunga markisa manis dan 40 bunga markisa ungu, *tissue*, label, akuades, dan kertas roti.

C. Peralatan Percobaan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kamera, alat tulis, *smartphone*, laptop, *GPS maps camera*, penggaris, *munsell color chart*, timbangan digital, pisau, jangka sorong, panduan deskriptor tanaman markisa ungu (UPOV), jaring penangkap, pinset, silet, dan kuas kecil.

D. Metode Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif menggunakan metode survei dengan kegiatan eksplorasi dan kegiatan karakterisasi, pengambilan sampel dilakukan secara sengaja (*Purposive Sampling*). Kegiatan eksplorasi dilakukan dengan menelusuri daerah sekitar Gunung Talang untuk melihat keberadaan dan mengidentifikasi tanaman markisa ungu.

Selanjutnya dalam evaluasi karakteristik pembungaan dilakukan dengan metode pengamatan secara langsung untuk melihat fenologi pembungaan dan

dilakukan persilangan buatan untuk melihat karakter penyerbukan tanaman markisa ungu.

E. Pelaksanaan

1. Survei Awal

Pelaksanaan survei awal dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai keberadaan tanaman markisa ungu. Tahapan yang dilakukan pada kegiatan ini adalah menentukan lokasi berdasarkan posisinya yang berbatasan langsung dengan hutan di sekitar Gunung Talang dan memiliki ketinggian 1200-2000 mdpl, dimana pada ketinggian tersebut terdapat 7 Nagari yang mengelilingi Gunung Talang.

Survei mengenai keberadaan tanaman markisa ungu dilakukan dengan memberikan kuesioner (Lampiran 3) kepada petani yang memiliki lahan berada di sekitar hutan yang letaknya berbatasan dengan Gunung Talang. Metode *snowball sampling* digunakan untuk mendapatkan petani responden tersebut.

2. Eksplorasi Tanaman Markisa Ungu

Berdasarkan hasil survey awal, maka dilakukan eksplorasi untuk mengetahui keberadaan tanaman markisa ungu yang berada di sekitar Gunung Talang dan mengumpulkan sampel dari lokasi yang berbeda. Penetapan sampel dilakukan untuk menentukan tanaman yang memenuhi syarat untuk di karakterisasi berdasarkan data hasil survey awal yaitu tanaman markisa ungu yang sedang dalam fase berbunga dan berbuah. Sampel diambil dari 4 Nagari yang terdiri dari Nagari Batang Barus, Aia Batumbuk, Batu Bajanjang, dan Kampung Batu Dalam.

3. Karakterisasi Tanaman Markisa Ungu

Pengumpulan data dan pengamatan dari tanaman sampel dilakukan dengan cara mendokumentasikan, mengamati, dan mengukur sesuai variabel pengamatan. Kategori masing-masing sifat dan karakter morfologi untuk karakter batang, daun, bunga, dan buah mengacu pada Karsinah *et al.*, (2010) dan *International Union for the Protection of New Varieties Plants (UPOV)* (2009) (Lampiran 4).

Pengamatan dan pengumpulan data tanaman sampel dilakukan dengan mengamati, mendokumentasikan maupun mengukur sesuai dengan variabel pengamatan. Karakter yang diamati adalah:

a. Batang

- i. Panjang internode, diukur dengan menentukan jarak antara ruas cabang yang terletak di antara daun keenam dan ketujuh dari pucuk pada dua cabang primer berbeda menggunakan penggaris. Pengukuran ini dilakukan karena daun keenam dan ketujuh sudah cukup jauh dari pucuk, sehingga pertumbuhan cabang di titik ini dianggap stabil,
- ii. Warna sulur, diamati pada ruas batang keenam dari pucuk pada dua cabang primer yang berbeda menggunakan *munsel color chart*,
- iii. Panjang sulur, diukur dengan menggunakan penggaris, dari pangkal hingga ujung sulur yang terletak di ruas batang keenam dari pucuk pada dua cabang primer yang berbeda,
- iv. Diameter batang, diukur pada jarak 50 cm dari pangkal batang menggunakan jangka sorong,
- v. Warna batang, Warna batang diidentifikasi dengan mengamati batang pada jarak 50 cm dari pangkal batang menggunakan *munsel color chart*.

b. Daun

- i. Panjang helaian daun, diukur dengan jarak dari pangkal tangkai daun, melalui tulang daun, hingga ujung daun pada daun keenam dari pucuk di dua cabang primer yang berbeda menggunakan penggaris,
- ii. Kedalaman sinus, diukur dengan menentukan kedalaman sinus pada daun keenam dari pucuk di dua cabang primer yang berbeda menggunakan penggaris,
- iii. Panjang tangkai daun, diukur dari pangkal tangkai yang menyambung ke batang hingga ke pangkal daun keenam dari pucuk pada dua cabang primer yang berbeda, menggunakan penggaris.
- iv. Warna tangkai daun, diidentifikasi dengan mengamati warna tangkai daun secara visual pada daun keenam dari pucuk di dua cabang primer yang berbeda, menggunakan *munsel color chart*,
- v. Tepi helaian daun, diidentifikasi dengan mengamati tepi helaian daun pada daun keenam dari pucuk di dua cabang primer yang berbeda secara langsung,

c. Bunga

- i. Panjang diameter bunga, diukur dengan menggunakan penggaris untuk menentukan diameter bunga,
- ii. Jumlah mahkota bunga, dihitung secara manual untuk menentukan berapa banyak mahkota bunga yang terdapat pada bunga markisa ungu,
- iii. Jumlah benang sari, dihitung secara manual untuk mengetahui jumlah benang sari yang ada pada bunga markisa ungu,
- iv. Jumlah kepala putik, dihitung secara manual untuk menentukan jumlah kepala putik yang terdapat pada bunga markisa ungu,
- v. Panjang tangkai bunga, diukur menggunakan penggaris dari pangkal tangkai hingga ke ujung tangkai bunga,
- vi. Warna mahkota bunga, diidentifikasi dengan mengamati warna mahkota bunga secara langsung pada dua bunga markisa yang telah mekar sempurna di dua cabang primer yang berbeda menggunakan *munsell color chart*,
- vii. Warna mahkota tambahan, diidentifikasi dengan mengamati warna mahkota tambahan secara langsung pada dua bunga markisa yang mekar sempurna di dua cabang primer yang berbeda menggunakan *munsell color chart*,

d. Buah

- i. Bentuk buah, diidentifikasi dengan mengamati bentuk dua buah markisa secara langsung ketika buah telah berubah warna sekitar 80% dari warna muda,
- ii. Panjang buah, diukur dengan menggunakan penggaris pada dua buah markisa yang telah mengalami perubahan warna sekitar 80% dari buah muda,
- iii. Diameter buah, diukur secara vertikal pada bagian tengah dua buah markisa yang telah berubah warna sekitar 80% dari buah muda, menggunakan jangka sorong,
- iv. Bobot buah, diukur dengan menimbang dua buah markisa yang telah berubah warna sekitar 80% dari buah muda menggunakan timbangan digital,

- v. Warna buah tua, ditentukan dengan mengamati warna buah markisa ungu yang telah masak secara visual.

4. Karakteristik Pembungaan

a. Fenologi Pembungaan

Pengamatan fenologi pembungaan dilakukan di Nagari Kampung Batu Dalam, Kecamatan Danau Kembar dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan dan memantau tahapan-tahapan pembungaan. Jumlah masing masing bakal bunga yang digunakan untuk pengamatan pada setiap tahapannya adalah 5 bakal bunga, sehingga total bakal bunga yang diamati dari fase awal sampai fase akhir adalah 25 bakal bunga. Sebelum dilakukan observasi, dilakukan pelabelan pada seluruh bunga dengan ciri yaitu sudah adanya bakal bunga yang terdapat di ketiak daun, berwarna hijau kekuningan dan berukuran $\pm 0,6$ cm. Fase-fase yang diamati adalah:

- i. Lama fase inisiasi bunga. Fase ini adalah fase dimana awal bakal bunga terbentuk. Pengamatan dilakukan dengan mengamati gejala-gejala awal yang tampak selama proses inisiasi pembentukan bunga. Sampel yang diamati kemudian dicatat perubahan ukuran panjang, warna, dan didokumentasikan.
- ii. Lama fase kuncup kecil. Fase ini merupakan tahapan perkembangan yang dimulai dari akhir periode inisiasi bunga hingga kuncup bunga terlihat dengan jelas dan berwarna kehijauan. Waktu yang dibutuhkan, perubahan ukuran, dan perubahan warna kuncup dicatat dan didokumentasikan.
- iii. Lama fase kuncup besar. Pengamatan pada fase kuncup besar dilakukan mulai dari akhir fase kuncup kecil hingga bunga mencapai tahap sebelum bunga membuka sempurna. Waktu yang dibutuhkan, perubahan ukuran dan perubahan warna kuncup dicatat dan didokumentasikan.
- iv. Lama fase mekar sempurna. Pengamatan fase mekar sempurna dilakukan saat bunga membuka dengan sempurna, lama waktu yang dibutuhkan dicatat dan didokumentasikan, lalu dilakukan pengamatan serangga untuk melihat jenis serangga yang dapat membantu markisa dalam proses penyerbukannya. Setiap serangga yang mendatangi bunga markisa dicatat serangga jenis apa dan berapa lama serangga mendatangi bunga markisa

lalu didokumentasikan serta ditangkap untuk serangga yang mudah untuk ditangkap. Penangkapan serangga dilakukan dengan *insect net*.

- v. Lama fase pembentukan dan perkembangan buah. Pembentukan buah dikenali dengan tahap layu atau gugurnya perhiasan bunga yang menandai pembesaran bakal buah (*Ovary*). Perkembangan buah diidentifikasi dengan perubahan pada diameter buah dan perubahan warna kulit buah. Pengamatan ini dilakukan hingga buah mencapai tingkat kematangan penuh, ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi ungu. Setiap perubahan yang terjadi didokumentasikan.

b. Persilangan

Persilangan dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses penyerbukan yang terjadi pada tanaman markisa ungu. Proses penyerbukan yang dilakukan diantaranya:

i. Penyerbukan sendiri

Cara untuk melihat penyerbukan tanaman markisa ungu salah satunya adalah dengan melihat presentase keberhasilan polen untuk dapat menyerbuki putiknya sendiri (*self fertile*). Cara yang dilakukan adalah dengan menyungkup bunga markisa ungu yang akan mekar keesokan harinya menggunakan kertas roti serta memastikan bunga tertutup sempurna agar tidak ada serangga atau agen lain yang membantu dalam penyerbukan.

Keberhasilan penyerbukan sendiri ditandai dengan berkembangnya bakal buah, serta adanya perubahan morfologis pada ujung stigma yaitu berubah warna dari hijau ke hijau kecoklatan, jika penyerbukan tidak berhasil maka bunga akan memperlihatkan ciri-ciri perhiasan bunga rontok, dasar bunga layu, menguning dan membusuk. Pengujian ini menggunakan 20 bunga markisa ungu. Untuk penentuan presentase keberhasilannya digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase keberhasilan persilangan: } \frac{\text{total buah yang terbentuk}}{\text{total penyerbukan sendiri}} \times 100\%$$

ii. Persilangan dengan sesama markisa ungu berbeda tanaman serta persilangan markisa ungu dengan markisa manis

Persilangan markisa ungu dengan sesamanya namun berbeda tanaman dilakukan untuk melihat apakah tanaman markisa ungu dapat bersilang dengan

markisa ungu lainnya, dan markisa ungu dengan markisa manis. Langkah yang dilakukan dalam proses persilangannya antara lain:

a. Penentuan bunga dan emaskulasi bunga betina

Proses persilangan antara markisa ungu dengan markisa ungu berbeda tanaman serta antara markisa ungu dengan markisa manis dimulai dengan pemilihan bunga dan emaskulasi. Sebanyak masing-masing 20 bunga dipilih sebagai tetua betina pada sore hari pukul 17.00, baik untuk persilangan markisa ungu dengan markisa ungu berbeda tanaman maupun markisa ungu dengan markisa manis. Bunga yang dipilih berada pada fase kuncup besar dan diperkirakan akan mekar sempurna keesokan harinya. Emaskulasi dilakukan dengan membuang seluruh benang sari pada bunga betina menggunakan pinset secara hati-hati untuk mencegah polen menempel pada stigma. Setelah emaskulasi, bunga disungkup menggunakan kertas roti dan di tutup menggunakan *stapler* untuk mencegah serangga masuk.

b. Penyerbukan

Penyerbukan buatan dilakukan pada siang hari di keesokan harinya, sekitar pukul 13.00 WIB saat bunga telah mekar sempurna dan stigma berada dalam fase reseptif. Untuk persilangan markisa ungu dengan markisa ungu lainnya, polen diambil dari bunga markisa ungu tanaman lain yang mekar pada hari yang sama. Sedangkan untuk persilangan markisa ungu dengan markisa manis, polen dari bunga markisa ungu dioleskan ke stigma markisa manis. Pengambilan polen dilakukan menggunakan kuas, kemudian polen dioleskan ke stigma bunga betina yang telah di emaskulasi. Setelah proses penyerbukan, bunga kembali disungkup rapat. Persilangan yang berhasil ditandai dengan membesarnya bakal buah (*ovarium*) yang terletak di bagian pangkal bunga markisa serta adanya perubahan morfologis pada ujung stigma yaitu berubah warna dari hijau ke hijau kecoklatan. Persentase keberhasilan persilangan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase keberhasilan persilangan} = \frac{\text{Persilangan yang berhasil}}{\text{Total persilangan}} \times 100 \%$$

F. Analisis Data

Karakter morfologi diukur dan dianalisis sesuai dengan panduan pengamatan. Data kualitatif dideskripsikan dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar, sesuai dengan kriteria yang tercantum dalam panduan pengamatan tersebut, sedangkan

data kuantitatif dianalisis menggunakan statistika sederhana. Analisis tersebut mencakup perhitungan nilai rata-rata, varians, dan standar deviasi berdasarkan pengukuran masing-masing karakter morfologi.

Varians fenotipik akan dihitung dengan rumus (Steel & Torrie, 1993) berikut:

$$s^2 = \frac{\sum[(x_i - \bar{x})^2]}{n-1}$$

Keterangan:

- S^2 adalah varian
- x_i adalah nilai pengamatan ke-i
- \bar{x} adalah nilai rata-rata pengamatan
- n adalah jumlah sampel pengamatan

Standar deviasi (SD) kemudian dapat dihitung dengan rumus:

$$SD = \sqrt{s^2}$$

Kemudian, variabilitas fenotipik akan dinilai berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Hayati (2018) sebagai berikut :

Bila $S^2 > 2 SD$ maka variabilitas dikategorikan luas

Bila $S^2 < 2 SD$ maka variabilitas dikategorikan sempit

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keberadaan dan Karakteristik Morfologi Markisa Ungu di Kabupaten Solok

Kegiatan eksplorasi telah dilakukan di Nagari sekitar Gunung Talang karena keberadaan markisa ungu pernah dilaporkan berada pada lokasi tersebut (Omri *et al.*, 2018). Terdapat 7 Nagari yang tepat berada di sekeliling Gunung Talang yaitu Nagari Batang Barus, Nagari Aia Batumbuk, Nagari Kampung Batu Dalam, Nagari Batu Bajanjang, Nagari Koto Gadang Koto Anau, Nagari Limau Lungo, dan Nagari Koto Gadang Guguak. Nagari-nagari tersebut berada pada ketinggian 1200 mdpl-2000 mdpl. Dari hasil eksplorasi, ditemukan sebanyak 11 aksesi yang tersebar di 4 Nagari yaitu Nagari Batang Barus, Nagari Aia Batumbuk, Nagari Kampung Batu Dalam, dan Nagari Batu Bajanjang. Rincian aksesi tiap lokasi dapat dilihat pada Tabel 1.

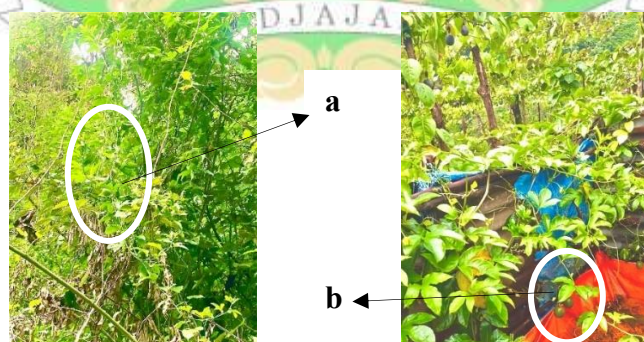
Tabel 1. Aksesi dan lokasi ditemukan markisa ungu di sekitar Gunung Talang

Kode Aksesi	Ketinggian Tempat	Nagari
BB-1	1300 mdpl	Batang Barus
BB-2	1265 mdpl	
AB-1	1456 mdpl	Aia Batumbuk
AB-2	1395 mdpl	
AB-3	1370 mdpl	
KBD-1	1720 mdpl	Kampung Batu Dalam
KBD-2	1682 mdpl	
KBD-3	1696 mdpl	
KBD-4	1600 mdpl	
BJ-1	1622 mdpl	Batu Bajanjang
BJ-2	1685 mdpl	

Tabel 1 memperlihatkan aksesi, ketinggian tempat serta Nagari yang ada di sekitar Gunung Talang tempat ditemukannya markisa ungu. Markisa ungu

ditemukan pada ketinggian yang bervariasi yaitu mulai dari akses BB-2 pada ketinggian terendah 1265 mdpl sampai dengan akses KBD-1 dengan ketinggian tertinggi yaitu 1720 mdpl. Penemuan ini menunjukkan bahwa markisa ungu dapat tumbuh pada kisaran ketinggian yang cukup luas di sekitar Gunung Talang.

Selama eksplorasi, kuesioner diberikan kepada petani setempat sebagai responden untuk mendapatkan informasi mengenai pengetahuan dan pemanfaatan markisa ungu. Total responden yang didapatkan berjumlah 55 petani responden yang tersebar dari tujuh Nagari yang berada di sekitar Gunung Talang. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa seluruh petani responden mengenal tanaman markisa ungu dengan sebutan "lingkisek". Hal ini menunjukkan masyarakat sekitar Gunung Talang mengetahui markisa ungu. Lebih dari setengah petani responden menyatakan bahwa markisa ungu dapat ditemukan di pinggiran kebun yang berbatasan langsung dengan hutan (Gambar 1) yang ditandai dengan total persentase sebanyak 63,6%. Hal ini menandakan markisa ungu dapat tumbuh secara liar dan tidak dibudidayakan. Keberadaan markisa ungu ini menunjukkan bahwa tanaman ini mampu beradaptasi dengan baik di lingkungan sekitar Gunung Talang yang memiliki ketinggian 1200-2000 mdpl, dengan curah hujan tahunan 1.978-3.358 mm/tahun (BPS 2024). Hal ini sejalan dengan Silalahi (2006) yang melaporkan bahwa markisa ungu cocok dibudidayakan di daerah subtropis dan daerah dataran tinggi tropis pada ketinggian 700 mdpl–2000 mdpl dengan curah hujan 2.000-3.000 mm/tahun dan suhu 18-25°C.



Gambar 1. Tempat markisa ungu ditemukan (a) markisa ungu tumbuh liar di dalam semak area hutan, (b) markisa ungu tumbuh di kebun markisa manis masyarakat.

Markisa ungu yang ditemukan di sekitar Gunung Talang tumbuh secara liar dan tidak menjadi prioritas untuk dibudidayakan. Hidayat (2022) melaporkan bahwa

markisa ungu juga tumbuh di hutan lereng Gunung Marapi. Markisa ungu yang ditemukannya ini juga tidak dibudidayakan. Hasil kuesioner menunjukkan 90,9% petani responden di sekitar Gunung Talang, tidak membudidayakan markisa ungu karena dianggap tidak memiliki nilai jual dibandingkan dengan markisa manis. Petani lebih memilih untuk membudidayakan markisa manis karena memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi. Setiap satu kilogram markisa manis dijual kepada pengepul dengan harga Rp. 15.000. Oleh karena itu masyarakat lebih memilih membudidayakan markisa manis. Hal ini menandakan bahwa faktor ekonomi menjadi alasan terbesar petani untuk tidak membudidayakan markisa ungu. Sebanyak 81,8% petani responden bahkan memperluas lahan hingga ke kawasan hutan untuk menanam markisa manis, hal ini menunjukkan adanya dorongan yang kuat untuk meningkatkan produksi demi keuntungan ekonomi. Ekspansi lahan ini sering dilakukan tanpa memperhatikan dampak ekologis, yang tercermin dari 72,7% petani responden yang tidak menyadari potensi kerusakan terhadap tanaman liar di hutan akibat perluasan lahan yang tidak terkontrol, ketika petani membuka lahan untuk membudidayakan markisa manis, markisa ungu di sekitarnya sering kali ikut dibabat habis.

Masyarakat setempat hanya memanfaatkan pucuk daun markisa ungu untuk dijadikan sayuran atau lalapan, sama halnya dengan yang dilaporkan oleh Fauza *et al.*, (2015). Sedangkan Hayati (2021) melaporkan bahwa buah markisa ungu yang ditemukan di Bukik Batabuah, Kabupaten Agam digunakan sebagai campuran obat untuk meningkatkan imunitas tubuh yang diminum bersama telur kocok dan madu. Menurut masyarakat, buah markisa ungu tidak laku dijual sehingga dianggap tidak memiliki potensi ekonomi. Rendahnya potensi ekonomi buah markisa ini dikarenakan markisa ungu memiliki rasa buah yang masam. Rasa buah yang masam pada markisa ungu dikarenakan markisa ungu memiliki beberapa asam organik yang terkandung didalamnya. Nor *et al.*, (2022) juga menemukan bahwa di dalam markisa ungu terdapat enam jenis asam organik, kehadiran asam organik memberikan rasa masam dan sepat. Salah satu contohnya asam sitrat yang memberikan rasa masam yang kontras di mulut. Kurangnya minat masyarakat di daerah Gunung Talang untuk membudidayakan markisa ungu ini berbeda dengan temuan markisa ungu di Sumatra Utara dan Sulawesi Selatan.

Menurut Karsinah *et al.* (2007), markisa ungu di Sumatra Utara dibudidayakan oleh petani dengan cara ditanam di ladang dengan sistem lanjaran secara luas untuk diolah menjadi sari buah dan sirup konsentrat sehingga nilai jualnya meningkat. Perbedaan ini menunjukkan bahwa dengan pengolahan yang tepat, markisa ungu pada dasarnya memiliki potensi ekonomi yang tinggi. Anggapan bahwa markisa ungu tidak memiliki nilai ekonomi menyebabkan tanaman ini sering dibiarkan atau bahkan dibabat ketika membuka lahan baru. Kegiatan perusakan dan kurangnya upaya pemeliharaan menyebabkan populasi markisa ungu menurun.

Setelah ditemukannya keberadaan markisa ungu selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap 11 aksesori untuk melihat karakter morfologi dari seluruh markisa ungu yang meliputi bagian batang, daun, bunga dan buah. Tanaman markisa ungu berbatang kecil dengan diameter 1,4 cm sampai dengan 2,7 cm dan bersifat merambat dengan alat pemegang yang berbentuk pilin yang biasa disebut dengan sulur. Sulur keluar dari ketiak daun pada ujung cabang. Karakter yang diamati dalam morfologi batang markisa ungu yaitu karakter kuantitatif (Tabel 2) dan karakter kualitatif (Tabel 3).

Tabel 2. Karakter kuantitatif markisa ungu di sekitar Gunung Talang

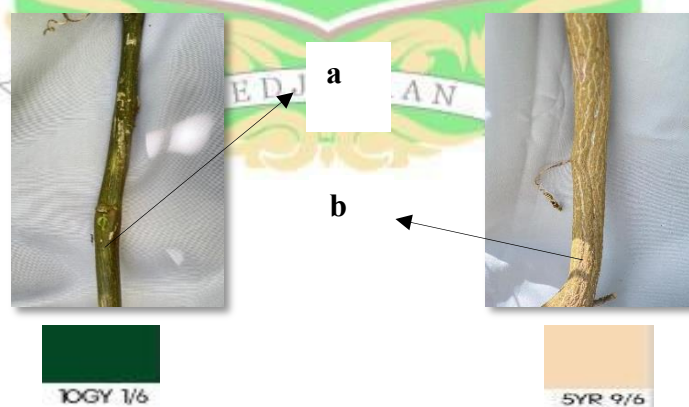
Karakter	Kisaran (Min-Max)	Rata-Rata \pm SD	Ragam	Kriteria
Diameter Batang	1,4-2,7	2,0 \pm 0,4	0,20	Sempit
Panjang Sulur	12,8-22,3	18,2 \pm 2,5	6,68	Luas
Panjang Internode	8,4-12,4	10,1 \pm 1,0	1,19	Sempit
Jumlah Cuping	3	3 \pm 0	0	Sempit
Panjang Helaian Daun	8,5-16,1	11,2 \pm 2,1	4,76	Luas
Panjang Tangkai Daun	1,6-2,6	2,1 \pm 0,3	0,13	Sempit
Panjang Diameter Bunga	5,1-7,5	6,18 \pm 0,7	0,63	Sempit
Jumlah Mahkota Bunga	5	5 \pm 0	0	Sempit
Jumlah Benang Sari	5	5 \pm 0	0	Sempit
Jumlah Kepala Putik	3	3 \pm 0	0	Sempit
Panjang Tangkai Bunga	2,8-4,8	3,9 \pm 0,5	0,29	Sempit
Panjang Buah	5,1-6,9	5,7 \pm 0,6	0,3	Sempit
Diameter Buah	4,1-5,5	4,8 \pm 0,4	0,21	Sempit
Bobot Buah	41,3-50,6	44,6 \pm 2,9	8,42	Luas

Tabel 3. Karakter kualitatif markisa ungu di sekitar Gunung Talang

Akresi	Warna Sulur	Warna Batang	Bentuk Tulang Daun	Warna Tangkai Daun	Tepi Helaian Daun	Warna Daun	Kedalaman Sinus	Warna Mahkota	Warna Buah Tua	Bentuk Buah
BB 1	Hijau	Coklat keabu-abuan	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Muda	Dalam	Putih	Ungu	Bulat
BB 2	Hijau	Hijau	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat Telur
AB 1	Hijau	Coklat keabu-abuan	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat
AB 2	Hijau	Coklat keabu-abuan	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat
AB 3	Hijau	Hijau	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat
BD 1	Hijau	Coklat Keabu-abuan	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat
BD 2	Hijau	Coklat Keabu-abuan	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat
BD 3	Hijau	Coklat Keabu-abuan	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat Telur
BD 4	Hijau	Coklat Keabu-abuan	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat
BJ 1	Hijau	Hijau	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat
BJ 2	Hijau	Hijau	Menjari	Hijau	Bergerigi	Hijau Tua	Dalam	Putih	Ungu	Bulat

Karakter kualitatif yang diamati pada batang markisa ungu yaitu warna batang dan warna sulur, sedangkan pengamatan kuantitatif yang diamati yaitu diameter batang, panjang sulur dan panjang internode. Data morfologi batang menunjukkan adanya perbedaan kategori keragaman yang didapatkan pada karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Pada pengamatan warna batang menunjukkan adanya variasi warna batang sedangkan pada warna sulur menunjukkan hasil yang seragam. Hasil pengamatan warna batang diperoleh dua karakter yaitu warna hijau tua dan warna coklat keabu-abuan. Berdasarkan hasil penelitian Karsinah *et al.*, (2007) warna batang tanaman markisa yang ditemukan di Nagari Alahan Panjang yaitu coklat keabu-abuan atau hijau tua sejalan dengan hasil yang didapat pada markisa sekitar Gunung Talang. Pada karakter kuantitatif ditemukan dua kategori keragaman yaitu keragaman sempit untuk karakter diameter batang dan panjang internode serta keragaman yang luas pada karakter panjang sulur.

Hal ini menunjukkan bahwa tanaman markisa yang ditemukan memiliki diameter batang dan panjang internode yang beragam, namun memiliki keragaman yang sempit. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fauza *et al.*, (2015) bahwa markisa ungu yang ditemukan di Nagari Alahan Panjang memiliki diameter batang berkisar 3,13-4,81 cm dan panjang internode berkisar 6,23-10,25 cm yang memiliki keragaman, namun nilai keragamannya sempit. Penampilan karakter batang markisa ungu disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi batang markisa ungu. (a) Variasi warna hijau tua, (b) Variasi warna coklat ke abu-abuan.

Diameter batang dengan rata-rata 2,03 cm menunjukkan bahwa markisa ungu memiliki batang yang cukup kuat untuk mendukung struktur tanaman yang memanjat. Tanaman markisa memiliki tekstur sedikit keras dan berbentuk silindris.

Pada bagian cabang yang dimiliki batang terdapat sulur dalam jumlah yang banyak. Karena adanya sulur tanaman markisa dapat merambat atau menjalar di atas permukaan tanah dan ke tanaman lain.

Pada warna batang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam karakteristik morfologi batang tanaman markisa ungu. Perbedaan warna batang pada tanaman markisa ungu bisa disebabkan oleh faktor usia batang serta kondisi lingkungan. Batang yang masih muda biasanya berwarna hijau tua karena kandungan klorofil yang tinggi, yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Seiring bertambahnya usia, batang mengalami lignifikasi, yaitu proses di mana sel-sel batang mengeras akibat akumulasi lignin, suatu zat yang memperkuat struktur tanaman, sehingga batang berubah warna menjadi coklat keabu-abuan. Selain itu, paparan cahaya matahari yang intens dan kondisi lingkungan seperti kelembaban tanah juga dapat mempercepat proses lignifikasi ini, yang akhirnya mempengaruhi perubahan warna batang. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi produksi pigmen dalam tanaman. Tanaman yang tumbuh di tempat dengan intensitas cahaya tinggi memiliki warna batang yang lebih gelap karena produksi klorofil yang lebih banyak untuk fotosintesis. Taiz dan Zeiger (2010) menjelaskan bahwa kondisi tanah yang berbeda, seperti pH, kandungan mineral, dan kelembaban, juga dapat mempengaruhi warna batang tanaman. Misalnya, tanah yang kaya akan nutrisi mungkin mendukung produksi pigmen tertentu yang membuat batang tanaman berwarna lebih terang atau lebih gelap.

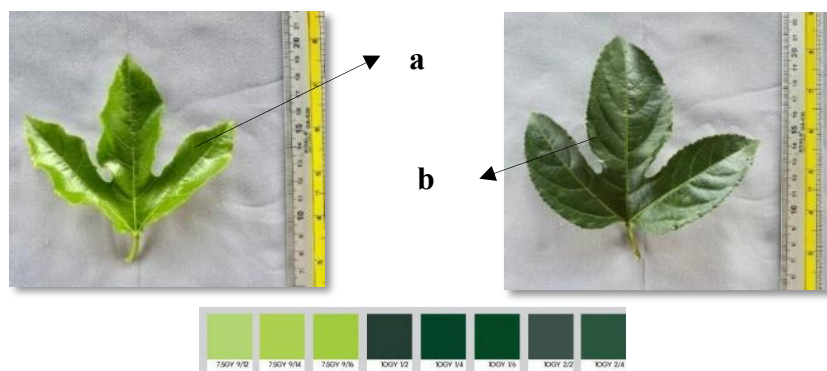
Daun markisa ungu tumbuh pada batang atau cabang. Pengamatan dan pengukuran daun dilakukan pada daun ketujuh dari pucuk tanaman. Pengamatan pada morfologi daun terdiri dari karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif yang diamati adalah jumlah cuping, panjang helaian daun, panjang tangkai daun sedangkan pengamatan karakter kualitatif yaitu bentuk tulang daun, warna tangkai daun, tepi helaian daun, dan kedalaman sinus. Data tabel menunjukkan adanya perbedaan kategori keragaman terhadap beberapa karakter.

Pada karakter kualitatif yaitu jumlah cuping, panjang helaian daun dan panjang tangkai memiliki perbedaan, dimana untuk karakter jumlah cuping ditemukan karakter yang seragam yaitu setiap aksesori yang ditemukan di Nagari yang ada di sekitaran Gunung Talang memiliki jumlah cuping yang sama yaitu sebanyak 3

cuping. Hal ini menunjukkan bahwa pada karakter jumlah cuping daun tidak terdapat variasi genetik. Beberapa penelitian mengenai markisa ungu juga melaporkan hal yang sama bahwa setiap ditemukannya markisa ungu, hanya memiliki cuping daun berjumlah 3 seperti penelitian Karsinah *et al.*, (2007) di Kab Karo, Limbongan dan Nappu (2015) di Kab Toraja, dan Fauza *et al.*, (2015) di Alahan Panjang. Bentuk dari karakter daun markisa ungu ini yang memberikan perbedaan yang sangat jelas antara daun markisa ungu dan daun markisa manis, dimana markisa manis tidak memiliki daun bercuping namun memiliki daun berbentuk hati (Siregar dan Gultom, 2018).

Pada pengamatan karakter panjang helaian daun didapatkan nilai kisaran 8,5-16,1 cm dengan rata-rata panjang helaian daun 11,28 cm. Nilai kisaran dari pengamatan karakter panjang helaian daun ini mempengaruhi tingkat keragaman panjang helaian daun sehingga panjang helaian daun dikategorikan memiliki keragaman yang luas. Singh and Chaudary (1977) juga menyatakan bahwa nilai varian dapat dipengaruhi oleh lebarnya kisaran data dari suatu pengamatan. Pengamatan karakter panjang tangkai daun juga memperlihatkan adanya perbedaan antar aksesori namun perbedaannya tidak terlalu jauh dapat dilihat dari nilai kisaran panjang tangkai daun yaitu 1,6-2,6 cm dan rata-rata 2,12 cm oleh karena itu keragaman pada karakter panjang tangkai daun tergolong sempit.

Pada karakter kualitatif juga ditemukan perbedaan antara karakter yang diamati (Gambar 3). Karakter bentuk tulang daun dan tepi helaian daun memiliki bentuk yang seragam yaitu memiliki bentuk tulang daun menjari dan tepi helaian daun yang bergerigi. Markisa ungu yang ditemukan di Karo dan Sulawesi juga memiliki bentuk tulang yang menjari dan memiliki tepi daun yang bergerigi.



Gambar 3. Variasi warna daun markisa ungu (a) Hijau muda, (b) Hijau tua

Diduga variasi warna daun pada aksesi yang ditemui disebabkan karena kondisi lingkungan tempat mendapatkan aksesi tersebut. Warna hijau tua pada daun yang ditemukan disebabkan karena daun tersebut mendapatkan penyinaran matahari yang cukup sehingga klorofil yang ada pada daun yang berwarna hijau tua dan lebih hijau dibandingkan dengan daun yang berwarna hijau muda yang tertutup atau ternaungi oleh tanaman lain. Warna daun menentukan kemampuan tanaman markisa untuk melakukan proses fotosintesis. Semakin hijau warna daun maka semakin tinggi kandungan klorofilnya. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari sehingga proses fotosintesis berjalan dengan lancar. Lawendatu *et al.*, (2019) juga menemukan hal yang sama pada klorofil bagian daun tanaman aren dimana kandungan klorofil pada masing masing posisi anak daun memiliki perbedaan, hal ini dikarenakan foton yang diserap dari cahaya matahari tidak merata karena adanya bagian anak daun berada pada posisi yang lebih teduh, daun yang lebih sering terekspose atau daun yang sering mendapatkan sinar matahari memiliki klorofil yang lebih banyak dibandingkan dengan daun yang sedikit mendapat cahaya matahari. Beberapa tanaman markisa ungu ditemukan di semak yang berada di dalam hutan yang disekitarnya juga terdapat vegetasi hutan lainnya sehingga daun markisa ungu juga mendapatkan penyinaran matahari yang tidak sama.

Karakter bunga yang diamati terdiri dari karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif yang diamati terdiri dari panjang tangkai bunga, panjang diameter bunga, jumlah mahkota bunga, jumlah benang sari, dan jumlah kepala putik sedangkan untuk karakter kualitatif yang diamati terdiri dari warna mahkota dan warna mahkota tambahan. Karakter yang diamati memiliki nilai yang berbeda, pada pengamatan panjang tangkai bunga kisaran nilainya adalah 2,8 cm sampai dengan 4,8 cm dengan rata-rata 3,9 cm sedangkan untuk karakter panjang diameter bunga berkisar dari 5,1 cm sampai 7,5 cm dengan rata-rata 6,18 cm. Kedua karakter ini memiliki ukuran yang berbeda namun jarak perbedaan antar ukurannya tidak terlalu jauh sehingga keragaman yang ada tergolong sempit. Pada pengamatan jumlah mahkota bunga, jumlah benang sari, dan jumlah kepala putik seragam yang artinya seluruh aksesi yang ditemukan memiliki jumlah mahkota, jumlah benang

sari, dan jumlah kepala putik yang sama secara berturut-turut yaitu 5, 5, 3. Seluruh karakter kualitatif yang diamati juga tidak ditemukan variasi, yang berarti karakter mahkota bunga dan mahkota tambahan yang ditemukan seragam yaitu mahkota bunga berwarna putih dan mahkota tambahan berwarna putih berstrip ungu (Gambar 4).



Gambar 4. Penampilan bunga markisa ungu (a) Petal, (b) Stamen, (c) Corolla, (d) Pistil

Bunga markisa ungu merupakan bunga berkelamin dua (*hermaprodit*), karena terdapat benang sari (alat kelamin jantan) maupun putik (alat kelamin betina) pada satu bunga. Bunga pada tanaman markisa ungu tumbuh di ketiak daun. Bunga markisa merupakan bunga tunggal dan tumbuh pada ruas cabang di ketiak daun. Bunga markisa berukuran besar, berbentuk cawan yang unik, bagian tepi daun bergerigi. Kelopak bunga berjumlah 5 helai terdiri atas dua lapis dengan warna bervariasi hijau pada lapisan luar, putih pada lapisan dalam. Tangkai bakal buah cukup panjang, bakal buah yang berbentuk bulat telur dan terangkat dari dasar bunga, tangkai dan kepala putik berjumlah 3 buah cukup panjang dan berwarna hijau. Mahkota bunga berupa benang-benang yang jumlahnya sangat banyak dengan warna ungu dan putih. Mahkota tambahan pada bunga berupa benang-benang yang tidak lurus seperti bergelombang. Di atas mahkota terdapat rambut-rambut yang mengelilingi tempat tumbuhnya bakal buah. Bunga markisa ungu memiliki 5 benang sari.

Pada pengamatan buah, karakter kualitatif yang diamati terdiri dari bentuk buah dan warna buah tua. Ditemukan variasi pada karakter kualitatif, yaitu bentuk

buah. Sedangkan karakter kuantitatif yang diamati yaitu panjang buah, diameter buah, dan bobot buah. Pada seluruh pengamatan kuantitatif menunjukkan keragaman yang sempit kecuali pada pengamatan bobot buah menunjukkan keragaman yang luas.

Pada pengamatan panjang buah markisa ungu didapatkan hasil dengan angka tertinggi yaitu 6,9 cm dan terendah 5,1 cm dengan rata-rata 5,7 cm. Pengamatan diameter buah diperoleh angka tertinggi yaitu 5,5 cm dan yang paling rendah yaitu 4,1 cm dengan rata-rata 4,6 cm. Pada bobot buah diperoleh angka tertinggi 50,6 g dan terendah 41,3 g dengan rata-rata 45,6 g. Pengamatan warna buah tua memiliki warna ungu kehitaman pada setiap aksesori namun bentuk buah ditemukan dua variasi yaitu berbentuk bulat dan bulat telur (Gambar 5).



Gambar 5. Variasi buah markisa ungu dengan bentuk buah (a) bulat, (b) bulat telur.

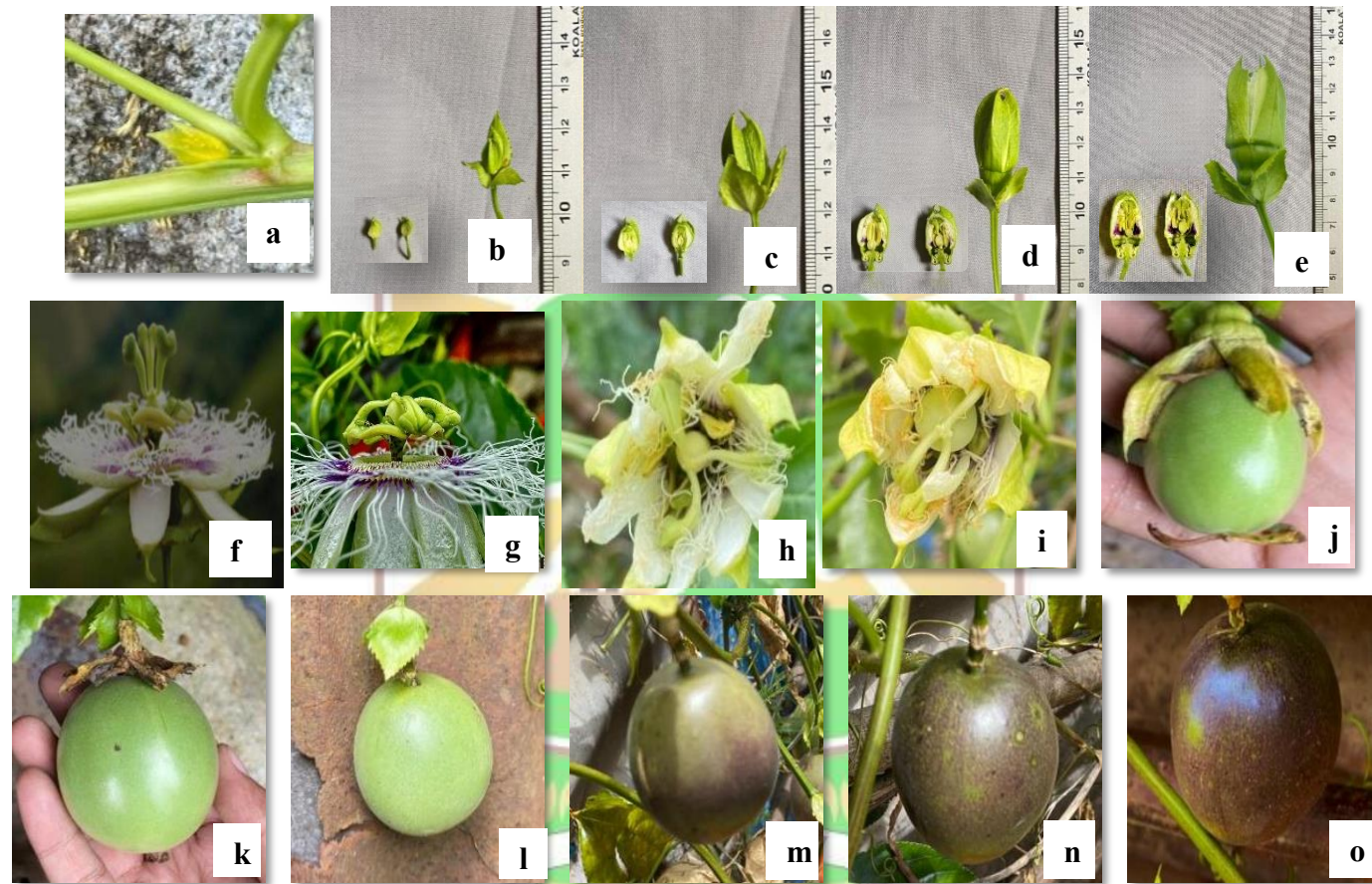
Karsinah (2007) juga menjelaskan bahwa markisa manis memiliki variasi pada bentuk buah yaitu bentuk bulat dan bulat telur. Namun yang lebih unik dari markisa yang ditemukan memiliki keragaman pada bentuk buah walaupun masih satu individu yang sama atau pada tanaman yang sama (dalam satu rangkaian). (Gambar 6). Keragaman yang luas dalam bobot buah markisa ungu yang ditemukan dalam penelitian ini mencerminkan pengaruh berbagai faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik, seperti varietas atau genotipe yang berbeda, memainkan peran penting dalam menentukan ukuran dan bobot buah.



Gambar 6. Bentuk buah bulat dan buah bulat telur dalam satu rangkaian. (a) Bentuk buah bulat, (b) Bentuk buah bulat telur.

B. Fenologi Pembungaan

Pembungaan merupakan proses awal untuk terbentuknya buah. Pengamatan fenologi pembungaan dilakukan untuk mengidentifikasi periode pembungaan dari tahap bunga mulai terbentuk sebagai kuncup hingga tahap bunga yang menjadi buah masak sempurna. Mengetahui fase-fase pembungaan ini menjadi dasar yang penting untuk proses pelaksanaan dalam praktek ilmu pertanian diantaranya perbaikan tanaman. Data tentang periode pembungaan pada setiap jenis tanaman dapat berguna dalam menentukan waktu yang optimal untuk melakukan hibridisasi (Farida dan Ardiarini, 2019). Selain dari pada itu Rizkyma *et al.*, (2023) juga menyebutkan bahwa pengamatan yang cermat terhadap periode pembungaan juga membantu mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti air dan pupuk pada saat yang paling dibutuhkan oleh tanaman, membantu dalam meningkatkan pengelolaan tanaman sehingga produksinya lebih berkualitas, stabil dan tinggi. Tahapan dari fenologi pembungaan dari fase inisiasi bunga sampai dengan buah masak dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Penampilan perkembangan bunga markisa ungu sejak fase inisiasi sampai buah masak (a) Fase inisiasi bunga, (b) Awal fase kuncup kecil (c) Akhir fase kuncup kecil (d) Awal fase kuncup besar (e) Akhir fase kuncup besar (f) Awal fase bunga mekar (g) Akhir fase bunga mekar (h) Satu minggu setelah bunga mekar (i) Dua minggu setelah bunga mekar (j) Tiga minggu setelah bunga mekar, (k) Empat minggu setelah bunga mekar, (l) Enam minggu setelah bunga mekar, (m) Sembilan minggu setelah bunga mekar, (n) Sepuluh minggu setelah bunga mekar (o) Sebelas minggu setelah bunga mekar

Gambar 7 menunjukkan beberapa tahapan yang diamati untuk setiap fase fenologi bunga yaitu :

- Fase Inisiasi Bunga

Fase inisiasi bunga merupakan tahapan pertama dalam proses perkembangan bunga pada setiap spesies tanaman. Fase ini adalah tahapan perubahan dari fase vegetatif ke fase generatif atau fase reproduktif. Pada saat dilakukannya pengamatan dalam fase ini bakal bunga sudah bisa dilihat secara makroskopis pada ketiak daun, namun belum bisa dibedakan atau diidentifikasi seluruh bagian bagiannya. Pada pengamatan fase awal inisiasi bunga ukuran dari beberapa sampel bakal bunga rata-rata adalah 0,4 cm-0,6 cm dan pada akhir fase inisiasi bunga memiliki ukuran mencapai 0,6 cm-0,7 cm. Posisi bakal bunga pada tanaman markisa berada di atas ketiak daun (Gambar 7a). Pada saat akhir fase inisiasi bunga sudah dapat dilihat dengan jelas bagian tangkai bunga serta kelopak bunga berwarna hijau kekuningan dengan ciri-ciri kelopak bunga yang sudah terbuka, serta bagian-bagian di dalam bunga sudah bisa dilihat namun, bagiannya belum berkembang secara sempurna. Waktu yang dibutuhkan dari awal fase inisiasi sampai akhir inisiasi terhitung 14-16 hari. Lamanya waktu inisiasi yang ditemukan saat penelitian berbeda dengan lama waktu fase inisiasi bunga markisa yang ditemukan pada penelitian Monalisa (2017) dimana jumlah hari yang dibutuhkan untuk fase inisiasi lebih cepat dari waktu inisiasi bunga saat penelitian yaitu 12 hari. Pada setiap tanaman sering ditemukan perbedaan dalam waktu pembungaannya, termasuk dalam fase inisiasi.

Pada penelitian Trimanto *et al.*, (2020) bunga kopsia hanya membutuhkan waktu 6 hari untuk inisiasi, penelitian pembungaan kacang panjang oleh Rizkyma *et al.*, (2023) membutuhkan waktu 7-10 hari dan penelitian pembungaan jambu air oleh Ningsih *et al.*, (2021) membutuhkan waktu rata-rata 13 hari untuk inisiasi. Pada dasarnya proses pembungaan adalah hasil interaksi dari pengaruh beberapa faktor, adapun faktor yang mempengaruhi adalah faktor internal yaitu genetik dan hormon serta pengaruh eksternal yaitu suhu, cahaya, kelembaban curah hujan, dan unsur hara (Yang *et al.*, 2016; Singh *et al.*, 2018; Navas-Lopez *et al.*, 2019).

Hasil pengamatan pada penelitian didapatkan bahwa waktu inisiasi bunga markisa ungu berlangsung selama 14-16 hari. Tanaman markisa pada penelitian

tumbuh di ketinggian 1700 mdpl dengan suhu pada awal bulan penelitian adalah 23,8°C sedangkan pada penelitian Monalisa (2017) tanaman markisa di tanam pada ketinggian 380 mdpl dengan suhu 28,84°C. Hal ini menunjukkan salah satu faktor iklim yaitu suhu dapat mempengaruhi lamanya waktu inisiasi yang dibutuhkan. Lizawati *et al.*, (2013) dan Suciantini (2015) juga menyatakan hal yang sama bawasannya salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh merupakan faktor penentu dalam budidaya tanaman, bagian yang mencakup kondisi lingkungan diantaranya variasi dalam suhu, kelembaban, angin, curah hujan. Suhu memainkan peran krusial dalam memengaruhi proses pembungaan tanaman. Pada suhu yang lebih tinggi, laju metabolisme tanaman meningkat, yang mempercepat berbagai proses fisiologis seperti fotosintesis, respirasi, dan penyerapan nutrisi. Proses-proses ini memicu pertumbuhan yang lebih cepat dan mempercepat transisi dari fase vegetatif ke fase reproduktif, termasuk inisiasi pembungaan. Selain dari pada suhu faktor lain yang mungkin juga dapat mempengaruhi perbedaan waktu inisiasi ini adalah jumlah curah hujan. Pada tempat penelitian data curah hujan ada di angka 2364,7 mm/tahun. Hal ini sejalan dengan Karsinah *et al.*, (2010) bahwa tanaman markisa dapat tumbuh optimal pada suhu antara 2000-3000mm/tahun.

- Fase Kuncup Kecil

Penampilan yang sangat menonjol pada pengamatan fase kuncup kecil yaitu terlihatnya bagian kuncup disertai kelopak bunga sudah mulai membuka (Gambar 7b). Pada tahapan ini kuncup akan mengalami perubahan ukuran hal ini dikarenakan di dalam kuncup sedang terjadinya proses pembentukan dan perkembangan bakal buah serta bagian pendukung lainnya seperti *anther* dan *pistil* (Rizkyma *et al.*, 2023). Pada struktur luar, setelah dilakukan pengamatan terlihat bahwa belum ada perubahan warna kuncup dibandingkan dengan pada saat fase inisiasi yaitu sama-sama berwarna hijau. Pengamatan pada struktur luar juga memperlihatkan 5 bagian ujung kuncup yang meruncing yang diduga akan berkembang menjadi mahkota bunga. Saat dilakukan irisan membujur dapat dilihat bahwa bagian dalam dari kuncup sudah memperlihatkan beberapa bagian dari bunga termasuk organ kelamin jantan dan betina namun mahkota tambahan belum

dapat diidentifikasi pada fase ini. Pengamatan pada kuncup kecil yang diiris membujur, juga memperlihatkan sedikit perubahan warna dari fase inisiasi, warna hijau kekuningan diidentifikasi pada bagian bakal buah dan kotak sari, yang pada fase sebelumnya masih berwarna hijau (Gambar 7c).

Dilihat dari penampilan bagian luar dan irisan membujur bagian-bagian yang ada didalam kuncup belum memperlihatkan kematangan dapat dilihat dari belum sempurnanya bagian dalam kuncup yang terbentuk serta terdapat beberapa bagian yang belum tampak. Menurut Trimanto *et al.*, (2020) Sejatinya pada tahapan kuncup kecil bunga belum memasuki tahap kematangan hal ini dikarenakan pada bagian kuncup bunga proses perkembangan masih berlangsung.

Pada pengukuran panjang kuncup pada awal fase inisiasi bunga diperoleh ukuran panjang berkisar antara 0,7 sampai 0,9 cm sementara pada akhir fase kuncup kecil diperoleh panjang berkisar antara 1,6 sampai 1,8 cm. Hari yang dibutuhkan dalam mencapai kuncup kecil adalah 22 hari dengan kisaran 36-37 hari sejak fase awal inisiasi. Fase ini dapat dikatakan cukup lama saat dibandingkan dengan fase fase yang lain selama perkembangan bunga, dimana fase bunga terbuka rata-rata berlangsung hanya sekitar 5 hari (kisaran 4-7 hari). Jika markisa ungu dibandingkan dengan anggrek bambu lama fase kuncup kecil yang dilalui anggrek sampai dengan dua kali lipat lebih lama pada fase kuncup kecil markisa ungu. Pada fase kuncup kecil tanaman anggrek bambu (*Arundina graminifolia*) fase kuncup kecil yang berlangsung rata-rata 10 hari, meskipun dari setiap individu memiliki variasi yang berbeda dengan kisaran antara 9 sampai dengan 11 hari (Rukmini, 1997)

- Fase Kuncup Besar

Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan perhitungan hari kumulatif rata-rata untuk mencapai stadia kuncup besar sejak awal inisiasi 44-46 hari. Fase kuncup besar rata-rata berlangsung selama 7 hari (kisaran 6-8 hari). Saat awal fase kuncup besar terlihat sudah adanya perubahan ukuran yaitu 2,2 cm sampai 2,7 cm pada awal fase kuncup besar dan 3,8 cm sampai 4,1 cm pada akhir fase kuncup besar. Fase kuncup besar akhir memperlihatkan bahwa terdapat sedikit mahkota yang terkelupas yang menandakan bahwa bunga akan mekar pada keesokan harinya. Pada saat dilakukannya sayatan membujur terdapat banyak perubahan dari

fase sebelumnya yaitu mahkota tambahan sudah dapat terlihat, mahkota tambahan yang terlihat menunjukkan warna ungu pada bagian bawahnya.

Selain dari pada itu bagian *pistil* juga sudah terlihat sangat jelas mulai dari *ovary*, 3 *style* yang saling berdempetan serta sangat jelas terlihat stigma pada ujung *style*. Pada bagian *ovary* juga sudah terlihat susunan bakal biji yang berwarna putih. Begitu juga dengan *stamen*, terdapat 5 *stamen* dengan bagiannya yaitu *filament* dan *anther*. Pada *anther* ternyata sudah berisi kumpulan polen yang berbentuk serbuk berwarna kuning (Gambar 7e). Temuan ini sejalan dengan penelitian Sedgley dan Griffin, (1989) bahwa pada fase kuncup besar ukuran kuncup akan bertambah dari ukuran fase sebelumnya dan bagian bagian bunga seperti *ovary* serta alat reproduksi yaitu stigma dan *anther* akan menunjukkan perkembangan bagian dengan jelas.

- Fase Bunga Mekar Sempurna

Pada saat anthesis atau disebut juga bunga membuka terjadi setelah fase kuncup besar berakhir, yakni berkisar antara 54 sampai 56 hari sejak awal inisiasi. Fase ini ditandai dengan mekarnya atau membukanya kuncup bunga secara sempurna, dimana petal yang sebelumnya menutupi bagian dalam bunga sudah membuka dan memperlihatkan seluruh bagian bunga yang sebelumnya tertutup oleh petal (Gambar 7f). Setelah bunga mekar dengan sempurna tidak terjadi lagi perubahan pertumbuhan pada beberapa bagian bunga terutama dari segi panjang bunga. Fenomena ini juga ditemukan pada penelitian anggrek bambu oleh (Rukmini, 1997) dan pada penelitian gambir oleh (Jamsari *et al.*, 2008). Ukuran diameter bunga markisa didapatkan sebesar 5,4 cm-6,5 cm.

Pada saat pertama kali membuka, bagian stigma berada pada posisi tegak lurus pada *ovary* namun setelah beberapa jam seluruh stigma membengkok kebawah ke arah *anther*, namun posisi *anther* yang didalamnya terdapat polen membelakangi stigma, sehingga tidak terjadi kontak langsung antara stigma dan polen. Saat dilakukan pengamatan pada bunga markisa ungu yang sedang dalam fase mekar sempurna ujung stigma terlihat sedikit mengkilat dan saat disentuh terasa sedikit lengket. Menurut Yudistira *et al.*, (2020), reseptivitas pada stigma jika dilihat secara visual dapat ditandai dengan adanya sekresi cairan berupa lendir di permukaan stigma. Hal yang mempengaruhi reseptivitas stigma yaitu aktivitas enzim esterase pada stigma yang sudah terlihat pada bunga yang telah mekar. Namun, pada awal

anthesis aktifitas enzim esterase hanya terlihat sebagian kecil permukaan stigma atau belum merata.

Pada bunga mekar penuh, aktifitas enzim esterase terdapat pada seluruh permukaan stigma. Jika dilihat secara visual dapat diartikan bahwa saat bunga mekar sempurna maka stigma bunga markisa ungu sudah memasuki masa reseptif, namun berbeda dengan *anther* saat pengamatan pada fase bunga mekar sempurna rata-rata *anther* belum terpecah sehingga polen masih berada dalam *anther* kendati demikian beberapa jam setelah bunga mekar sempurna kotak *anther* sudah pecah atau membuka dan polen berhamburan. Hal ini bisa mengindikasikan bahwa bunga tanaman markisa ungu kemungkinan bersifat protagini. Fenomena ini ternyata juga ditemukan pada tanaman gambir namun ada sedikit perbedaan dimana pada tanaman gambir yang diteliti Jamsari *et al.*, (2008) polen sudah terlihat pada fase bunga mekar sempurna dengan pecahnya *anther* dan polen berhamburan ke berbagai arah tetapi stigma belum siap untuk dibuahi, dan di indikasikan bahwa bunga tanaman gambir bersifat protandri seperti halnya spesies *Rhododendron ferrugineum*.

Waktu pemekaran bunga diduga terjadi pada malam hari atau pagi hari, oleh karena pada saat pengamatan dilakukan mulai jam 06.00 pagi, bunga-bunga didapati sudah mekar meskipun sore hari sebelumnya diketahui bunga belum mekar. Pada spesies tanaman lain bunganya juga memiliki waktu mekar yang tidak sama. Pemekaran bunga dapat terjadi pada siang hari, sore ataupun pada saat matahari mulai terbenam dan bahkan pada malam hari. Bunga yang mekar pada malam hari salah satunya adalah bunga tanaman buah naga yang mulai mekar pada puku delapan malam (Pratama & Ardiarini 2018)

Pengamatan serangga juga dilakukan pada saat bunga markisa ungu mekar, untuk melihat serangga jenis apa saja yang sering mengunjungi markisa ungu. Hasil pengamatan serangga ditemukan beberapa serangga diantaranya berasal dari ordo *Hymenoptera* (bangsa lebah) seperti lebah madu (*Apis mellifera* L.) dan lebah kayu (*Xylocopa violacea*) (Gambar 8). Beberapa penelitian melaporkan adanya aktivitas kunjungan lebah pada berbagai jenis tanaman. Penelitian Kingha *et al.*, (2012) menunjukkan bahwa pada bunga (*Phaseolus vulgaris*) lebah *xylocopa olivacea* berkunjung selama 28 menit/bunga. Lebah kayu adalah penyerbuk yang sangat

efisien untuk banyak tanaman, termasuk markisa. Lebah kayu memiliki tubuh yang besar dan berbulu, sehingga dapat mengangkut banyak serbuk sari dari satu bunga ke bunga lainnya sehingga bisa meningkatkan peluang keberhasilan penyerbukan. Rianti *et al.*, (2010) juga menjelaskan bahwa yang mempengaruhi aktivitas kunjungan lebah pada bunga adalah warna bunga, ketersediaan nektar dan polen, dan kessesuaian karakter bunga dengan tubuh lebah. Bunga markisa memiliki struktur yang menarik bagi lebah seperti lebah kayu. Lebah kayu sangat penting untuk produksi buah markisa karena mereka dapat membantu penyerbukan.



Gambar 8. Beberapa jenis serangga yang mengunjungi bunga markisa ungu (a) Lebah kayu, (b) Lalat, (c) Kumbang hijau

Lalat tertentu juga bisa berperan sebagai polinator, meskipun mereka umumnya tidak seefisien lebah. Ketika lalat mencari nektar dan serbuk sari pada bunga, lalat dapat memindahkan serbuk sari dari satu bunga ke bunga lainnya, membantu proses penyerbukan. Hal ini menunjukkan bahwa ada berbagai jenis serangga yang mengunjungi bunga tersebut, yang dapat meningkatkan keberagaman dan efisiensi penyerbukan, namun lalat biasanya tidak dianggap sebagai polinator utama untuk tanaman markisa, karena mereka tidak memiliki adaptasi khusus untuk mengangkut serbuk sari seperti halnya lebah atau serangga lainnya. Mereka mungkin lebih berperan sebagai penyerbuk tambahan yang membantu memperkuat penyerbukan yang dilakukan oleh polinator utama. Serangga lainnya yang ditemukan adalah jenis kumbang hijau (*beetle*). Salah satu jenis yang sering ditemukan di Indonesia adalah kumbang hijau daun (*Anomala* spp.). Kumbang ini memiliki hubungan dengan berbagai tanaman, termasuk tanaman markisa, terutama dalam hal merusak tanaman. Kumbang dewasa biasanya memakan daun tanaman. Pada tanaman markisa, kumbang dewasa dapat menyebabkan kerusakan pada daun dengan cara memakannya, yang bisa mengurangi kemampuan fotosintesis tanaman.

Setelah terjadinya proses mekar sempurna keesokan harinya bunga kembali kuncup dengan sendirinya namun tidak serapat ketika fase kuncup, 4 hari setelah mekar sempurna bunga menunjukkan perubahan warna pada ujung mahkota tambahan. Pada ujung mahkota tambahan yang sebelumnya berwarna putih berubah menjadi berwarna sedikit kekuningan, apabila proses penyerbukan berhasil maka setelah satu minggu fase mekar sempurna bakal buah sudah berkembang. Setelah itu beberapa bagian bunga lainnya ikut berubah warna menjadi kecoklatan dan lama kelamaan rontok lalu hanya menyisakan bakal buah.

Hal ini berkaitan dengan penyesuaian proses fisiologis yang terjadi dan mengindikasikan adanya proses pembentukan buah sebagai hasil proses fertilisasi. Hasil pengamatan terhadap fenologi fase pembungaan markisa yang diawali dari saat muncul kuncup bunga sampai dengan bunga mekar sempurna berlangsung selama 53 hari. Tahapan perkembangan bunga markisa dari fase inisiasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tahapan dan waktu yang dibutuhkan dalam perkembangan bunga

Perkembangan Bunga	Waktu yang Dibutuhkan	Karakteristik
Fase Inisiasi	12 hari	Memiliki ukuran yang sangat kecil dibandingkan fase lain 0,4 cm-0,6 cm. Hanya dapat diidentifikasi bagian luar yaitu <i>petal</i> yang berwarna kuning kehijauan
Fase Kuncup Kecil	23 hari	Organ bunga belum semuanya tampak, hanya bisa mengidentifikasi <i>petal</i> , <i>ovary</i> , <i>anther</i> dan <i>stigma</i>
Fase Kuncup Besar	12 hari	Sudah terlihat seluruh bagian-bagian bunga dengan jelas saat dilakukan sayatan melintang. Polen sudah terdapat di dalam <i>anther</i>
Fase Mekar Sempurna	1 hari	Bagian bunga memperlihatkan bagiannya dengan posisi sempurna. Mahkota tambahan berwarna ungu keputihan yang ujungnya bergelombang

- Fase Perkembangan Buah

Peristiwa pembentukan buah ditandai dengan adanya perkembangan bakal buah menjadi buah dan bakal biji menjadi biji (Gambar 7I). Waktu total yang dibutuhkan pada bunga markisa dimulai dari mekar sempurna sampai pembentukan dan perkembangan buah adalah 75-80 hari. Fase pembentukan dan perkembangan buah diamati dari fase bunga mekar sempurna sampai kemasakan buah markisa. Perbedaan waktu yang dibutuhkan setiap spesies tanaman untuk menyelesaikan fase-fase tertentu dari siklus fenologinya selain berkaitan dengan respon genotipe tanaman juga dipengaruhi oleh pengaruh lingkungan. Perubahan yang terlihat pada fase ini adalah diameter dan warna kulit buah markisa (Gambar 7N). Waktu yang dibutuhkan dari awal fase inisiasi bunga sampai kemasakan buah markisa sekitar 118 hari. Kemasakan buah markisa ungu di ciri-cirikan dengan berwarna ungu kehitaman (Gambar 7O).

C. Persilangan Markisa

Persilangan markisa yang dilakukan bertujuan untuk mengevaluasi kemungkinan terjadinya persilangan pada tanaman markisa manis (*P. ligularis*) dan markisa ungu (*P. edulis*). Dalam penelitian ini dicobakan tiga jenis persilangan sederhana yaitu penyerbukan sendiri (selfing), persilangan antar tanaman markisa ungu yang berbeda, dan persilangan antar spesies (*P. edulis* x *P. ligularis*). Setelah dilakukan percobaan persilangan didapatkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase keberhasilan persilangan markisa

Jenis Persilangan	Jumlah Sampel	Jumlah Buah Terbentuk	Presentase Keberhasilan
Selfing pada markisa ungu	20	0	0%
Markisa ungu x Markisa Ungu	20	8	40%
Markisa Ungu x Markisa Manis	20	0	0%

Hasil selfing pada 20 sampel tanaman markisa ungu menunjukkan bahwa tidak ada satupun yang berhasil membentuk buah. Hal ini mengindikasikan adanya mekanisme *self-incompatibility* (SI) yang mencegah fertilisasi dari polen sendiri pada markisa ungu. SI adalah ketidakmampuan tanaman yang memiliki gamet jantan dan betina fungsional untuk menghasilkan zigot melalui penyerbukan sendiri. Mekanisme SI yang telah ditemukan adalah inkompatibilitas diri yang

disebabkan oleh terhambatnya perkecambahan pollen pada stigma dan hambatan perpanjangan tabung pollen di dalam *stilus*, seperti yang ditemukan Takaya & Isogai (2005) pada keluarga *Brassicaceae* dan *Solanaceae*. Pada *Brassicaceae*, mekanisme ini terjadi melalui penolakan serbuk sari di permukaan stigma, sehingga pembentukan *pollen tube* yang penting dalam proses pembuahan tidak terjadi. Sementara itu pada *Solanaceae*, adanya SI menyebabkan *pollen tube* gagal mencapai ovul.

Penelitian lain mengenai (SI) menunjukkan bahwa mekanisme inkompatibilitas diri tersebut disebabkan oleh adanya interaksi antara protein-protein. Mekanisme inkompatibilitas tersebut dikendalikan oleh gen yang berada pada suatu lokus yang dilambangkan dengan lokus S. Lokus S tersebut memiliki banyak ragam alel yang berbeda dalam spesies yang mengisi populasi tertentu. Setiap lokus terdiri dari dua gen dasar yang mengendalikan inkompatibilitas diri satu gen aktif di *pistil*, sedangkan gen lainnya akan aktif di *anther* dan atau serbuk sari. Secara fisik kedua gen berada dekat antara satu dengan yang lain, bahkan secara genetik terpaut satu dengan yang lain. Interaksi protein kedua gen S tersebut menyebabkan terhambatnya perkecambahan serbuk sari dan perpanjangan tabung serbuk sari (Brennan & Hiscock 2010). Kedua kejadian inilah yang dapat menyebabkan tercegahnya proses pembuahan.

Pada persilangan markisa ungu dengan markisa ungu lainnya didapatkan presentase keberhasilan sebesar 40%. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa adanya kecocokan genetik antara kedua tanaman tersebut. Persilangan yang dilakukan pada spesies yang sama pada umumnya akan menghasilkan jumlah dan kualitas biji yang baik (Rêgo *et al.*, 2011). Hal yang sama juga diungkapkan oleh (Nascimento *et al.*, 2015), persilangan pada spesies yang sama umumnya akan lebih mudah menghasilkan biji, dibandingkan persilangan antar spesies yang berbeda. Persilangan antara (*P. edulis*) dan (*P. ligularis*) tidak menghasilkan buah pada 20 sampel yang diuji. Hal ini menunjukkan adanya hambatan genetik pada persilangan antar spesies. Hambatan persilangan interspesifik sering disebabkan oleh perbedaan genetik yang besar antar spesies, yang mempengaruhi berbagai aspek seperti pengenalan polen, pertumbuhan tabung polen, dan perkembangan embrio.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat 11 aksesori markisa yang ditemui pada empat dari tujuh Nagari yang ada di sekitar Gunung Talang yaitu: Nagari Kampung Batu Dalam, Nagari Aia Batumbuk, Nagari Batu Bajanjang, dan Nagari Batang Barus. Karakter yang menonjol pada markisa ungu yang ditemukan adalah karakter bentuk buah. Aksesori markisa yang ditemui juga memiliki variasi pada panjang sulur, panjang helaian daun, bobot buah, dan bentuk buah.
2. Tanaman markisa ungu tidak mampu melakukan penyerbukan sendiri, namun dapat melakukan penyerbukan silang dengan sesama markisa ungu sampai membentuk buah. Fase inisiasi hingga mekar sempurna berlangsung selama 44-46 hari sedangkan fase kematangan buah memerlukan 108-114 hari setelah bunga mekar.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan agar area pengambilan sampel diperluas ke nagari-nagari lain di sekitar Gunung Talang dan daerah sekitarnya untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai keberadaan markisa ungu. Selain itu, penelitian selanjutnya sebaiknya juga mengamati karakteristik lain yang belum teramati dalam penelitian ini. Keberadaan markisa ungu di daerah ini diperkirakan akan semakin berkurang jika tidak dilakukan upaya pemeliharaan yang serius, oleh karena itu sangat penting bagi pihak pemerintah untuk menyusun kebijakan konservasi yang jelas dan terstruktur, yang mengatur perlindungan terhadap tanaman markisa ungu dan mendorong budidaya secara berkelanjutan untuk memastikan kelestarian tanaman markisa ungu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, I. M. L., & Sutriyono, R. Yudistira, (2015). Pengaruh Media Tanam dan Kelas Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Benih Gaharu (*Gyrinops versteegi*). *Jurnal Media Bina Ilmiah*, 9(5), 1-10.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Kecamatan Danau Kembar dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kab. Solok.
- Bin, Y, W. A., Respatijarti, R., & Damanhuri, D. (2016). Eksplorasi Dan Identifikasi Karakter Morfologi Tanaman Cincau Hitam (*Mesona palustris* Bl) Di Pacitan, Magetan Dan Ponorogo. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4 (4), 306-310.
- Cahyono, Bambang. (2017). *Meraih Keuntungan dari Berkebun Markisa Budi Daya Intensif Pertanian Organik dan Anorganik*. Bandung. Srikandi Empat
- Corrêa, R. C., Peralta, R. M., Haminiuk, C. W., Maciel, G. M., Bracht, A., & Ferreira, I. C. (2016). The Past Decade Findings Related with Nutritional Composition Bioactive Molecules and Biotechnological Applications of *Passiflora* spp.(passion fruit). *Trends in Food Science & Technology*, 58, 79-95.
- Do Rêgo, M. R., Bruckner, C. H., Da Silva, E. A. M., Finger, F. L., De Siqueira, D. L., & Fernandes, A. A. (1999). Self-incompatibility in passion fruit: evidence of two locus genetic control. *Theoretical and Applied Genetics*, 98, 564-568.
- Darjanto dan Satifah, S. (1982). *Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Jakarta: Gramedia.
- Fauza, H., Sutoyo, S., & Putri, N. E. (2015). The Status Of The Existence Of The Purple Markisa Germ Plasm In Alahan Panjang, Solok District, West Sumatera. *Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(7), (1559-1564).
- Farida, D.G. & Ardiarini, N.R. (2019) Fenologi dan Karakterisasi morfo-agronomi tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) pada kawasan tropis. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7 (5), 792-800.
- Frankel, R., & Galun, E. (2012). *Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding (Vol. 2)*. Springer Science & Business Media.
- Fonseca, A. M., Geraldi, M. V., Junior, M. R. M., Silvestre, A. J., & Rocha, S. M. (2022). Purple Passion Fruit (*Passiflora edulis* f. *edulis*): A comprehensive review on the nutritional value, phytochemical profile and associated health effects. *Food Research International*, 15 (4), 116-120
- Hakim, L. (2008). Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Kacang Hijau. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(1), 16-23.
- Haniefan, N., & Basunanda, P. (2022). Eksplorasi dan Identifikasi Tanaman Kopi Liberika di Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Kendal. *Vegetalika*, 11(1), 11-18.

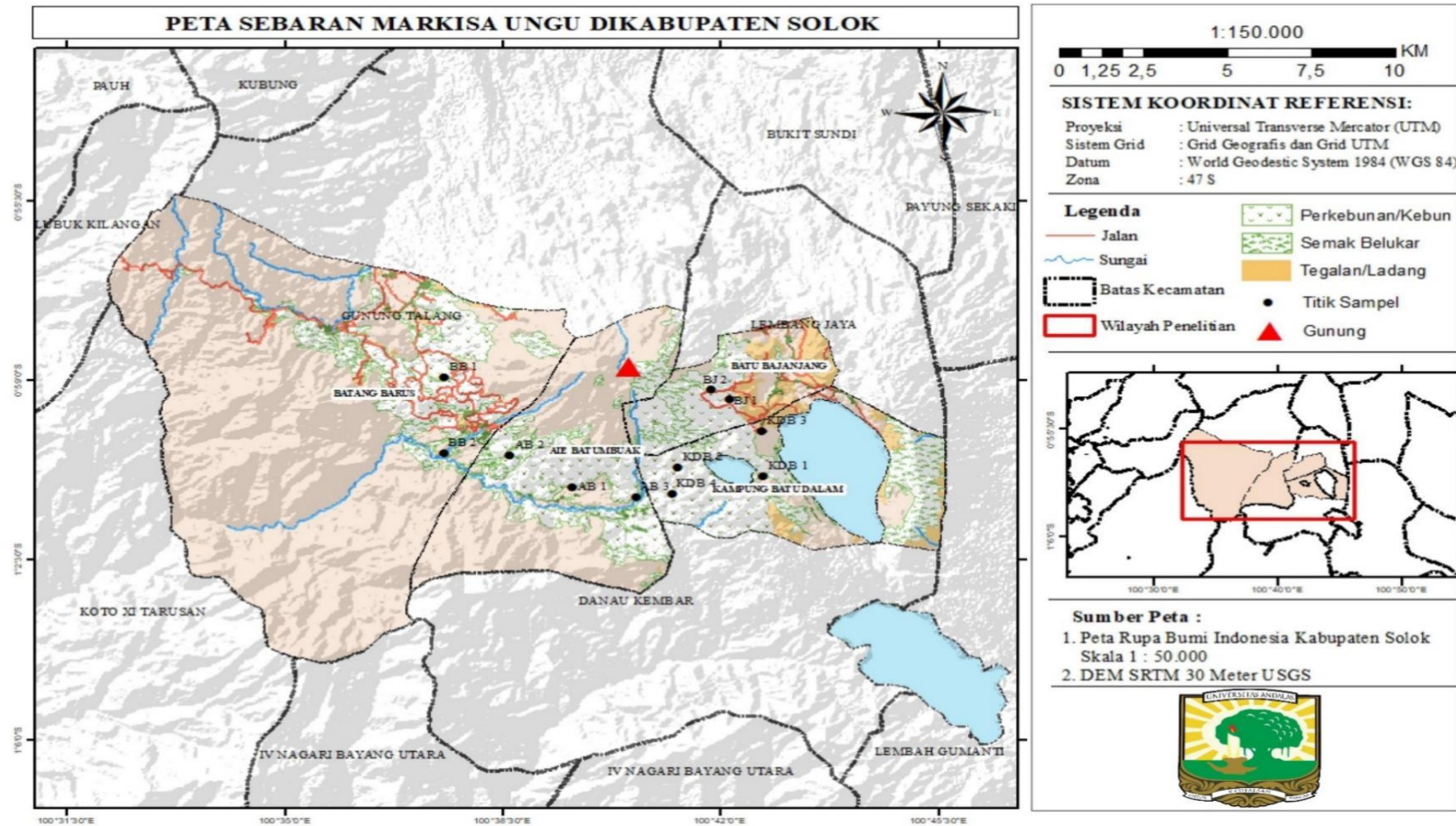
- Hayati, P.K.D. (2021). Markisa Manis Dari Marapi. *Trubus* No 619 : 48-49
- Hutabarat, R. C., Tarigan, R., Barus, S., & Nasution, F. (2016). Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Markisa F1 di Kebun Percobaan Berastagi (Morphology and Anatomy Characterization of Passion Fruit in Berastagi Experimental Farm). *Jurnal Hortikultura*, 26(2), 189-196.
- Hidayat, T. (2020) Eksplorasi dan Karakterisasi Morfologi Markisa (*Passiflora* sp.) di Bukik Batabuah, Canduang, Kabupaten Agam, Sumatra Barat. Universitas Andalas.
- Jamsari, J., yaswendri, Y., & Kasim, M. (2007). Phenology of Flower and Fruit Development in *Uncaria Gambir* Species. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 8(2).
- Karsinah, F.H. Silalahi, dan A. Manshur. (2007). Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman Markisa. *Journal Hort*, 17(4): 297-306.
- Kingha, B. M. T., Fohouo, F. N. T., Ngakou, A., & Brückner, D. (2012). Foraging and pollination activities of *Xylocopa olivacea* (Hymenoptera, Apidae) on *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae) flowers at Dang (Ngaoundere-Cameroon). *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 4(6), 330-339.
- Kusumawati, A., Putri, N. E., & Suliansyah, I. (2013). Karakterisasi dan Evaluasi Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor*. L) di Sukarami Kabupaten Solok. *Jurnal Agroteknologi*, 4(1), 7-12.
- Kumar, P. S., Saravanan, A., Sheeba, N., & Uma, S. (2019). Structural, functional characterization and physicochemical properties of green banana flour from dessert and plantain bananas (*Musa* spp.). *LWT*, 116, 108524.
- Limbongan, Y. L. (2015). Eksplorasi Dan Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman Markisa. *Jurnal AgroSainT*, 6(1), 9-13.
- Lizawati, Ichwan B, Gusniwati, & Neliyati, ZM, (2013). Fenologi Pertumbuhan Vegetatif Dan Generatif Tanaman Duku Varietas Kumpeh Pada Berbagai Umur. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(1), 16–26.
- Mangunah, M., Qayim, I., & Astuti, I. P. (2013). Fenologi Dan Dinamika Kandungan Klorofil Pada Pembungaan Dua Spesies Belimbing Hutan (*Averrhoa dolichocarpa* Dan *Averrhoa leucopetala*). *Indonesian Institute of Sciences*. 16(2).
- Marpaung, A. E., & Karo, B. B. (2016). Karakterisasi dan Evaluasi Markisa Asam Hibrid Hasil Persilangan Markisa Asam Ungu dan Merah (*Passiflora* sp.). *Jurnal Horti*. Vol. 26. No. 2.
- Monalisa, D. (2017). Studi Fenologi Bunga Markisa (*Passiflora* sp.) di Kabupaten Solok. Universitas Andalas.
- Md Nor, S., Ding, P., Abas, F., & Mediani, A. (2022). Reveals Dynamic Changes Of Primary Metabolites In Purple Passion Fruit (*Passiflora Edulis* Sims) Juice During Maturation And Ripening. *Agriculture*, 12(2), 156.

- Nurfadilah, M., Fatmawaty, A. A., Muztahidin, N. I., Laila, A., & Prasetyo, F. D. (2021). Eksplorasi Keragaman Morfologi Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Lokal Di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. *Jurnal Agroekoteknologi*, 13(2), 201-212.
- Navas-Lopez, J. F., León, L., Rapoport, H. F., Moreno-Alías, I., Lorite, I. J., & de la Rosa, R. (2019). Genotype, Environment And Their Interaction Effects On Olive Tree Flowering Phenology And Flower Quality. *Euphytica*, 215, 1-13.
- Ombri, M.R., R. Sari, T. Pitaloka dan P.K.D Hayati. (2018). Eksplorasi Markisa Liar (*Passiflora* sp.) di Kabupaten Solok. Seminar Nasional, PERIPI. Halaman 311
- Panjaitan, R., Zuhry, E., & Deviona, D. Karakterisasi Dan Hubungan Kekerabatan 13 Genotipe Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Mouch Koleksi Batan. *Journal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Riau*, vol. 2, 1-13.
- Parra-Tabla, V., & Vargas, C. F. (2004). Phenology And Phenotypic Natural Selection On The Flowering Time Of A Deceit-Pollinated Tropical Orchid, *Myrmecophila Christinae*. *Annals of Botany*, 94(2), 243-250.
- Pratama, H., & Ardiarini, N. R. (2018). Studi Waktu Persilangan Terhadap Hasil dan Kemampuan Silang Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Putih (*Hylocereus undatus*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(10), 2615-2623.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2006). *Plant physiology* sinauer associates. Inc., Sunderland, MA.
- Rukmini. (1997). Perbungaan Dan Sistim Polinasi Anggrek Bambu (*Arundina*) Yang Terdapat Di Ladang Padi Sumbar. Universitas Andalas.
- Rianti, P., Suryobroto, B., & Atmowidi, T. R. I. (2010). Diversity And Effectiveness Of Insect Pollinators Of *Jatropha Curcas* L. (*Euphorbiaceae*). *HAYATI Journal of Biosciences*, 17(1), 38-42.
- Rizkyma, N. F., & Ariyanti, N. S. (2023). Fenologi Fase Pembungaan dan Perbuahan serta Produksi Polen pada Tanaman Kacang Panjang Kultivar Sabrina. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 9(2), 87-95.
- Reis, L. C. R., Facco, E. M. P., Salvador, M., Flores, S. H., & Rios, A. O. (2018). Antioxidant Potential and Physicochemical Characterization of Yellow, Purple and Orange Passion Fruit. *Journal of Food Science and Technology*, 55(7), 2679-2691.
- Rukmana, R. (2003). *Usaha Tani Markisa*. Kanisius, Yogyakarta
- Salgado, JM, Bombarde, TAD, Mansi, DN, Piedade, SMS & Meletti, LMM (2010), Effects of Different Concentrations of Passion Fruit Peel (*Passiflora edulis*) on the Glicemic Control in Diabetic Rat', *Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, vol. 30, no. 3, pp. 784-9.
- Santos, E.A.; Souza, M.M.; Viana, A.P.; Almeida, A.A.F.; Freitas, J.C.O.; Lawinsky, P.R. (2011). Multivariate Analysis of Morphological Characteristics of Two Species of Passion Flower with Ornamental Potential and of Hybrids Between Them. *Genetics and Molecular Research*, 10(4), 2457-2471.

- Suciantini. (2015). Interaksi Iklim (Curah Hujan) Terhadap Produksi Tanaman Pangan Di Kabupaten Pacitan. Seminar Nasional Biodiv Indonesia 1 (2) : 358-365
- Suryani, R., & Owbel, O. (2019). Pentingnya Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Pisang sehingga Sumber Daya Genetik Tetap Terjaga. *Agricultural Journal*, 2(2), 64-76.
- Sulistiyo, R. H., Soetopo, L., & Damanhuri, D. (2015). Eksplorasi dan Identifikasi Karakter Morfologi Porang (*Amorphophallus Muelleri* B.) di Jawa Timur. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3 (5), 353-361.
- Singh, G., Virk, H.K., Aggarwal, N., Khanna, V. & Gill, K.K. (2018) Growth Environment Effect On Phenology, Agroclimatic Indices, Symbiotic Parameters And Yield Of Kharif Mungbean (*Vigna radiata*). *Journal of Food Legumes*, 31 (4), 205–208.
- Takayama, S., & Isogai, A. (2005). Self-incompatibility in Plants. In *Annual Review of Plant Biology* (Vol.56,pp.467489). <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.56.032604.144249>
- Tsuchimatsu, T., Suwabe, K., Shimizu-Inatsugi, R., Isokawa, S., Pavlidis, P., Städler, T., & Shimizu, K. K. (2010). Evolution Of Self-Compatibility In *Arabidopsis* By A Mutation In The Male Specificity Gene. *Nature*, 464(7293), 1342-1346.
- Trimanto, T., Dyah, A. P., & Destario, M. (2020). Karakterisasi Morfologi dan Fenologi Pembungaan Dua Aksesori *Kopsia Pauciflora* Hook. f. Bunga Putih Dan Merah Muda Di Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur. *Buletin Plasma Nutfah*, 26(2), 77-88.
- Tjitrosoepomo, G. (2011). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. 226 hal.
- Yang, C., Ye, Y., Song, C., Chen, D., Jiang, B., & Wang, Y. (2016). Cloning And Functional Identification Of The *Aclfy* Gene In *Allium Cepa*. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 473(4), 1100-1105.
- Zuraida, N. (2008). Pengelolaan Plasma Nutfah Tanaman Terintegrasi Dengan Program Pemuliaan. *Buletin Plasma Nutfah*, 14(2), 57-67.



Lampiran 1. Peta Sebaran Markisa di Kabupaten Solok



Lampiran 2. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Januari				Februari				Maret				April				Mei				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	Survei Awal																					
2	Eksplorasi																					
3	Penentuan Sampel																					
4	Karakterisasi																					
6	Pengamatan fenologi Bunga																					
6	Analisis Data																					



Lampiran 3. Data Responden

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Jumlah Responden	Persentase %
1	Apakah Bapak/Ibu mengetahui markisa ungu?	Ya	55	100%
2	Dimana Bapak/Ibu biasanya menemukan markisa ungu ini?	Hutan	14	25,5%
		Pinggiran kebun yang berbatasan dengan hutan	35	63,6%
		Pernah ditanam di pekarangan	6	10,9%
3	Apakah markisa ungu ada manfaatnya?	Ya, ada	48	87%
		Tidak ada	7	12,7%
4	Kenapa tidak dilakukan pembudidayaan markisa ungu?	Tidak ada nilai jual	50	90,9%
		Tidak ada khasiat / nutrisi	3	5,5%
		Tidak tahu cara membudidayakannya	2	3,6%
5	Apakah Bapak/Ibu mengetahui tanaman markisa manis?	Ya	55	100%
6	Apakah markisa manis ini banyak dibudidayakan di daerah Bapak/Ibu?	Ya	55	100%

7	Kenapa banyak yang membudidayakan markisa manis	Memiliki nilai jual	38	69,1%
		Selalu ada permintaan pasar	10	18,2%
		Mudah dibudidayakan	3	5,5%
		Rasanya lezat	4	7.3%
8	Apakah ada petani markisa manis yang melakukan perluasan lahan sampai ke hutan?	Ya	45	81,8%
		Tidak	10	18,2%
9	Apakah keberadaan markisa manis lebih banyak dari markisa ungu?	Ya	55	100%
10	Apakah petani mengetahui dampak dari perluasan lahan besar-besaran untuk tanaman liar yang ada di dalam hutan?	Ya	15	27,3%
		Tidak	40	72.7%



Lampiran 4. Pedoman Deskriptor Tanaman Markisa Ungu

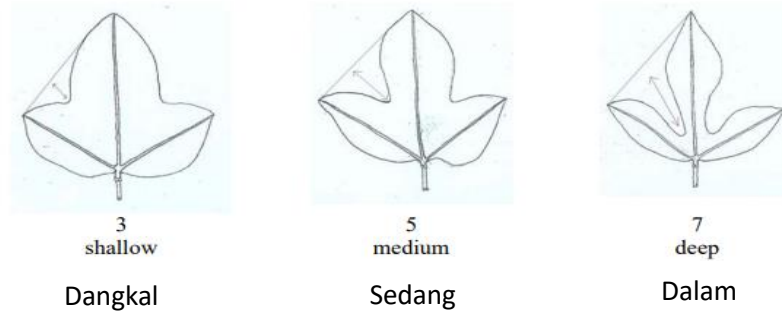
No	Karakter	Kriteria
Batang		
1	Warna sulur	Hijau muda
		Hijau tua
		Hijau kecoklatan
2	Warna batang	Hijau muda
		Hijau sedang
		Hijau tua
		Hijau ungu
		Ungu
Daun		
3	Bentuk tulang daun	Menyirip
		Menjari
		Melengkung
4	Tepi helaian daun	Rata
		Bergerigi
		Bergerigi ganda
5	Kedalaman Sinus	Dangkal
		Sedang
		Dalam
6	Warna daun	Hijau muda
		Hijau tua
7	Warna tangkai daun	Hijau muda
		Hijau tua
		Hijau kecoklatan
8	Warna mahkota	Putih
		Ungu

Buah		
9	Bentuk buah	Bulat telur
		Bulat
		Bundar
10	Warna buah tua	Ungu
		Merah
		Kuning

Sumber: Karsinah (2007) & UPOV (2008)

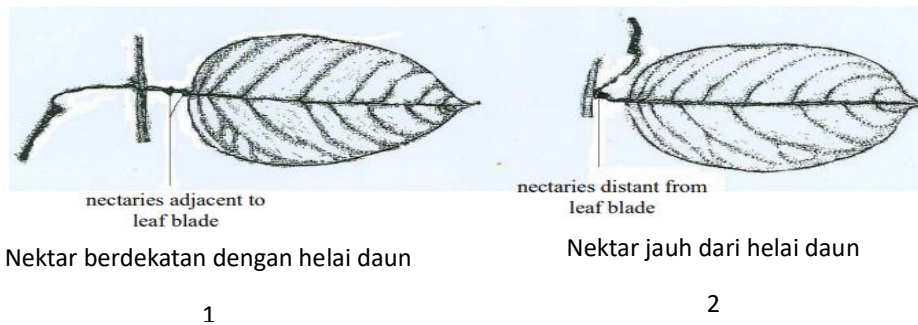


a. Kedalaman Sinus



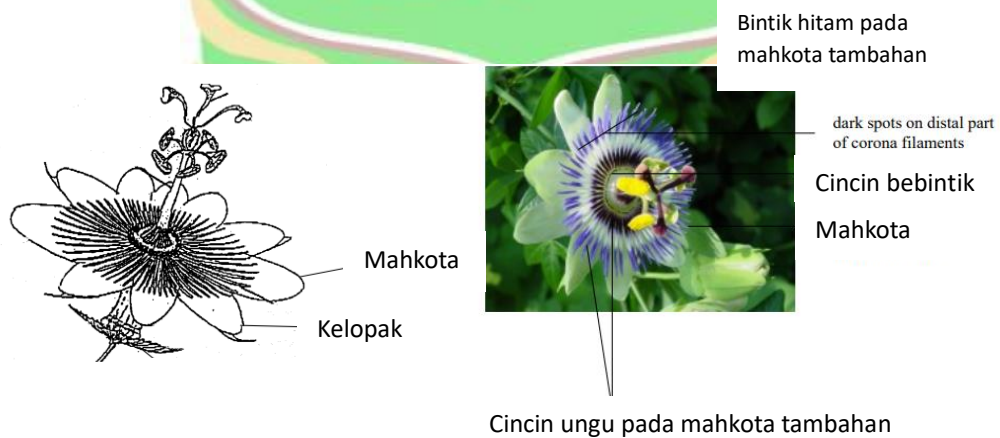
Sumber : UPOV (2009)

b. Tangkai daun : Posisi nektar



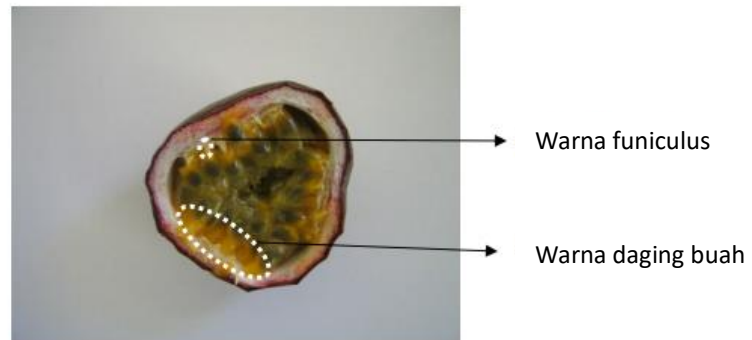
Sumber : UPOV (2009)

c. Bunga



Sumber : UPOV (2009)

d. Buah



Sumber : UPOV (2008)



Lampiran 5. Data suhu dan curah hujan di Gunung Talang Tahun 2024

Bulan	Curah Hujan (mm)	Suhu (°C)
Januari	355,0	23,8
Februari	175,0	25,1
Maret	279,5	24,3
April	210,5	24,4

Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Sicincin

Lampiran 6. Data Titik Koordinat Markisa Ungu di Sekitar Gunung Talang

No	Akresi	Nama Nagari	Titik Koordinat
1	BB-1	Batu Bajanjang	-0.982074,100.626103
2	BB-2		-1.006957,100.625804
3	AB-1	Aia Batumbuk	-1.017793,100.660277
4	AB-2		-1007408,100.643603
5	AB-3		-1.021242,100.677206
6	KBD-1	Kampung Batu Dalam	-1.014373,100.711369
7	KBD-2		-1.011384,100.688524
8	KBD-3		-0.9997739,100.7109320
9	KBD-4		-1.021964,100.6869031
10	BJ-1	Batu Bajanjang	-0,989470,100.702182
11	BJ-2		-0,986258,100.697248