

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia disebut sebagai negara dengan keanekaragaman hayati terbesar karena tingkat keendemikannya dan keanekaragaman spesies yang tinggi dengan keunikan genetik yang signifikan. Salah satu spesies yang memiliki tingkat keendemikannya yaitu spesies *Amorphophallus*. *Amorphophallus* sp. adalah tanaman umbi-umbian yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Tanaman ini berasal dari keluarga Araceae dan dikenal dengan nama ilmiah *Amorphophallus*. *Amorphophallus* dapat ditemukan tumbuh liar di hutan-hutan Indonesia, terutama di daerah Jawa, Bali, Sulawesi dan Nusa Tenggara (Rahayuningsih, 2020). Berdasarkan data Badan Karantina Pertanian (2021), ekspor porang pada tahun 2018 tercatat sebanyak 254 ton dengan nilai 11,31 miliar rupiah. Disusul ekspor porang pada tahun 2020 mencapai 32.000 ton dengan nilai ekspor mencapai 1,42 triliun rupiah.

Amorphophallus spp. awalnya ditemukan di daerah tropik dari Afrika sampai ke pulau-pulau Pasifik, kemudian menyebar ke daerah beriklim sedang seperti Cina dan Jepang. Jenis *A. muelleri* Blume, ditemukan di Kepulauan Andaman India, menyebar ke arah timur melalui Myanmar masuk ke Thailand dan ke Indonesia. Tanaman ini merupakan tanaman terna hidup panjang, daunnya mirip sekali dengan daun *Tacca* (*Tacca palmata*). Tanaman ini tumbuh dimana saja seperti di pinggir hutan jati, di bawah rumpun bambu, di tepi-tepi sungai dan di tempat-tempat dengan naungan yang bervariasi (Riptani et al., 2022). Untuk mencapai produksi umbi yang tinggi diperlukan naungan 50-60%. Tanaman ini tumbuh dari dataran rendah sampai 1000 m di atas permukaan laut, dengan suhu antara 25-35°C, sedangkan curah hujannya antara 300-500 mm per bulan selama periode pertumbuhan. Pada suhu di atas 35°C akan terbakar, pada suhu rendah akan dorman (Siswanto dan Karamina, 2016).

Tanaman *Amorphophallus* sp. memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan. Selain itu, tanaman ini juga tahan terhadap serangan hama dan penyakit, membuatnya menjadi pilihan yang menarik bagi petani sebagai tanaman alternatif yang menguntungkan secara ekonomi (Rizki, et al., 2024). Tanaman *Amorphophallus* juga memiliki kemampuan adaptasi terhadap tempat tumbuhnya, yaitu dapat tumbuh di berbagai jenis tanah termasuk tanah-tanah yang kurang subur.

Kawasan karst tersusun dari batuan karbonat yang terbentuk melalui proses sangat lama, membentuk lanskap dengan hidrologi dan morfologi yang unik. Sementara itu, kelimpahan spesies di suatu wilayah dipengaruhi oleh interaksi antarspesies, hubungan dalam rantai makanan, dan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan tempat tumbuhnya. Setiap jenis tumbuhan memiliki tingkat adaptasi berbeda terhadap kondisi lingkungan yang mempengaruhi persebaran dan keberadaannya (Suhendra et al., 2018). Karakter wilayah karst yaitu lanskap berbatu dengan tanah dan air yang terbatas, sehingga tanaman di wilayah ini beradaptasi dengan bentuk daun yang mampu mengurangi transpirasi dan meningkatkan efisiensi penggunaan air (Land, 2019). Salah satu kawasan karst di Indonesia terdapat di beberapa daerah di Sulawesi Selatan.

Karakterisasi morfologi diperlukan dalam mengidentifikasi keberadaan suatu populasi tanaman. Karakterisasi morfologi tanaman adalah proses pengamatan dan pencatatan sifat-sifat fisik atau struktur tanaman yang dapat dilihat secara langsung. Ini melibatkan deskripsi berbagai bagian tanaman, seperti akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Tujuan dari karakterisasi morfologi adalah untuk mengidentifikasi, membandingkan, dan mengkategorikan tanaman berdasarkan sifat-sifat fisiknya. Karakterisasi tanaman dapat dilakukan menggunakan penanda morfologi maupun penanda molekuler. Karakterisasi berdasarkan penanda morfologi biasanya dipengaruhi oleh lingkungan makro dan mikro. Kesulitan dapat terjadi apabila dilakukan untuk karakter yang bersifat kuantitatif yang dikendalikan oleh banyak gen.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi adanya jenis-jenis *Amorphophallus* di kawasan karst Sulawesi Selatan.

1.2 Kajian dan Literatur Penelitian

1.2.1 Jenis-jenis *Amorphophallus* sp.

Amorphophallus adalah genus tanaman berbunga dari famili Araceae yang terdiri dari sekitar 200 spesies, umumnya ditemukan di daerah tropis seperti Afrika, Asia, dan pulau-pulau Pasifik. Tanaman herba ini memiliki umbi bawah tanah sebagai penyimpanan cadangan makanan, dari mana tumbuh satu daun tunggal dengan tangkai vertikal dan helaian daun bercabang menjadi banyak anak daun. Umbi dari tanaman ini berfungsi sebagai sumber pangan dan bahan baku industri (Wahidah et al., 2021).

Beberapa spesies terkenal dalam genus ini adalah *Amorphophallus titanum* (bunga terbesar di dunia), *Amorphophallus konjac* dan *Amorphophallus paeoniifolius* (elephant yam) (Mutaqin et al., 2020). Ciri yang paling terkenal khas dari genus ini adalah bunga yang besar dengan bau yang sangat kuat dan tidak sedap, supaya menarik serangga sebagai penyerbuk. Secara umum, *Amorphophallus* sp. adalah tumbuhan tuber yang memiliki daun dan bunga yang tumbuh bergantian, dan memiliki peran ekologis serta nilai ekonomi tertentu di beberapa daerah. Beberapa spesies *Amorphophallus* juga digunakan sebagai tanaman alternatif pangan setelah diproses untuk menghilangkan zat yang berbahaya (Handayani et al., 2022).

Genus *Amorphophallus* merupakan kelompok tanaman umbi-umbian dari famili Araceae yang tersebar luas di daerah tropis dan subtropis Asia hingga Afrika. Di Indonesia, terdapat beberapa spesies penting yang memiliki potensi ekonomi dan ekologi tinggi, antara lain *Amorphophallus muelleri* (porang), *A. paeoniifolius* (suweg), dan *A. variabilis* (iles-iles). *A. muelleri* dikenal memiliki kadar glukomanan tinggi dan banyak dibudidayakan sebagai bahan baku industri pangan serta farmasi. Sementara itu, *A. paeoniifolius* lebih sering dimanfaatkan sebagai bahan pangan lokal, dan *A. variabilis* umumnya ditemukan di hutan-hutan sekunder dengan potensi sebagai plasma nutfah liar. Keanekaragaman morfologi antarspesies ini dapat dilihat dari perbedaan bentuk tangkai, warna daun, ukuran umbi, dan struktur spadikisnya, yang menjadi dasar utama dalam karakterisasi dan identifikasi spesies *Amorphophallus* (Croat et al., 2020).

1.2.2 Lingkungan Tumbuh *Amorphophallus* sp.

Amorphophallus sp. umumnya tumbuh di hutan-hutan hujan dataran rendah dan hutan musim, termasuk juga di hutan yang terganggu. Secara umum, *Amorphophallus* sp. tumbuh di habitat yang memiliki kelembaban tinggi, suhu tropis, intensitas cahaya rendah hingga sedang, dan sering ditemukan di bawah kanopi hutan hujan tropis atau hutan musim di Asia, Afrika, dan Australia. Menurut Rizki, et al. (2024) tanaman *Amorphophallus* memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan.

Amorphophallus muelleri merupakan spesies yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan tumbuh optimal di daerah tropis dengan ketinggian antara 100–700 meter di atas permukaan laut (mdpl). Tanaman ini menyukai tanah bertekstur lempung berpasir, gembur, dan memiliki drainase baik, karena umbinya sangat sensitif terhadap genangan air. Kondisi pH tanah ideal berkisar antara 6,0 hingga 7,0, yaitu netral hingga sedikit masam. Secara ekologi, *A. muelleri* memerlukan naungan parsial sekitar 40–60%, sebab tanaman ini tidak tahan terhadap sinar matahari penuh dan cenderung tumbuh lebih baik di bawah tegakan pohon seperti jati, mahoni, atau sengon. Habitat alami porang umumnya berada di hutan-hutan gugur musiman dengan curah hujan 1.000–1.500 mm per tahun dan suhu optimum 25–30°C (Endang et al., 2022). Kondisi demikian memungkinkan perkembangan umbi dan akumulasi glukomanan yang tinggi. Oleh karena itu, daerah seperti Madiun, Wonogiri, dan sebagian wilayah Sulawesi Selatan dikenal sebagai sentra alami pertumbuhan porang di Indonesia.

Amorphophallus paeoniifolius memiliki daya adaptasi yang lebih luas dibandingkan spesies lain dalam genus ini. Spesies ini tumbuh optimal di dataran rendah hingga 800 m dpl dengan suhu antara 25–35°C dan curah hujan tinggi (1.000–2.000 mm per tahun). Tanaman suweg toleran terhadap paparan sinar matahari langsung, sehingga dapat tumbuh baik di lahan terbuka maupun di bawah naungan ringan. Jenis tanah yang disukai adalah tanah liat berhumus dan subur, dengan kandungan bahan organik tinggi serta drainase sedang. Spesies ini juga mampu tumbuh pada pH tanah yang sedikit masam hingga netral (5,5–7,0). Habitat alaminya sering ditemukan di pekarangan, tepi hutan, dan kebun campuran, terutama di daerah tropis lembap seperti Jawa, Sumatra, dan Sulawesi. Keunggulan suweg adalah kemampuannya menghasilkan umbi besar dalam waktu relatif singkat, menjadikannya sumber pangan lokal penting dan alternatif tanaman sela pada sistem agroforestri tropis (Santosa et al., 2017).

Amorphophallus variabilis merupakan spesies yang umumnya tumbuh liar di hutan sekunder, lereng bukit, tepi sungai, dan daerah karst yang lembap. Spesies ini dikenal memiliki toleransi tinggi terhadap variasi kondisi tanah, termasuk tanah yang berbatu kapur dengan kadar hara rendah. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian 100–900 mdpl, dengan suhu optimal 24–30°C dan kelembapan tinggi. Habitat karst dengan substrat berkapur justru menjadi tempat tumbuh yang sesuai, karena drainase yang cepat dan kondisi mikroklimat lembap di bawah kanopi pohon besar mendukung perkembangan umbinya. *A. variabilis* umumnya tumbuh di bawah naungan sedang hingga rapat, karena tidak tahan terhadap cahaya matahari langsung. Selain itu, spesies ini sering ditemukan bersimbiosis dengan vegetasi bawah hutan seperti pakis dan rerumputan lembap, yang membantu menjaga kelembapan tanah di sekitar perakaran

(Wahidah et al., 2022). Adaptasi ekologis yang luas menjadikan *A. variabilis* penting sebagai plasma nutfah liar dan sumber genetik potensial dalam program pemuliaan *Amorphophallus* yang tahan terhadap kondisi ekstrem tanah miskin unsur hara.

1.2.3 Karst Sebagai Habitat *Amorphophallus* sp.

Budidaya *Amorphophallus* di Indonesia masih sangat terbatas dan hanya dilakukan di beberapa daerah terutama di Pulau Jawa. Di sisi lain, tanaman ini tumbuh secara liar di berbagai wilayah di Indonesia, termasuk di Sulawesi Selatan. Pada penelitian yang dilakukan Achmad (2011) pada kawasan karst di Sulawesi Selatan ditemukan beberapa jenis tanaman *Amorphophallus*. Untuk mendukung pengembangan *Amorphophallus* sebagai komoditas ekonomi potensial, khususnya di Sulawesi Selatan, langkah awal yang dapat dilakukan adalah melakukan eksplorasi dan karakterisasi spesies yang ditemukan di wilayah tersebut (Panga et al., 2019). Karena potensi keberadaan *Amorphophallus* sp. pada wilayah karst di Sulawesi Selatan, diperlukan eksplorasi dan karakterisasi *Amorphophallus* sp. di wilayah karst Sulawesi Selatan untuk mengidentifikasi keanekaragaman spesies yang terdapat di ekosistem unik tersebut, sekaligus menggali potensi biologis dan ekonomisnya.

Karst merupakan kawasan yang terbentuk secara alami karena adanya pelarutan batuan-batuan karbonat oleh air sehingga menghasilkan cekungan dengan lubang atau gua. Terbentuknya kawasan karst ini disebut sebagai kartifikasi yang dipengaruhi oleh curah hujan pada wilayah tersebut. Pada kawasan karst terdapat banyak lubang atau rekahan sehingga minimnya aliran air permukaan. Sungai-sungai di daerah karst sering kali hilang masuk ke dalam tanah dan mengalir di bawah permukaan menjadi sungai bawah tanah (Budiyanto, 2014).

Karena karakternya yang khas, kawasan karst menjadi salah satu ekosistem yang sangat penting bagi beberapa jenis hewan dan tumbuhan endemik (Widyaningsih, 2017). Menurut (Hikari, 2023) banyak faktor yang menjadi pengaruh kawasan ini menjadi ekosistem bagi hewan dan tumbuhan endemik, seperti struktur geografis yang unik dibanding ekosistem lain. Kelembapan tinggi, cahaya yang sangat terbatas, serta suhu yang relatif stabil merupakan kondisi tempat hidup spesies-spesies yang tidak ditemukan pada tempat lain. Meskipun kelihatan tandus di permukaan, ekosistem karst menyimpan keanekaragaman hayati yang tinggi, terutama karena isolasi geografis yang membatasi pergerakan spesies sehingga mengharuskan ekosistem memiliki tingkat adaptasi tinggi (Aprilia et al., 2021).

Kawasan karst memiliki ekosistem khas dengan kandungan kapur tinggi di tanahnya (Saputra et al., 2013). Di Asia, selain Semenanjung Malaya, data mengenai jenis tumbuhan yang tumbuh di bukit kapur masih sangat terbatas, termasuk di Sulawesi yang hanya memiliki informasi singkat tentang vegetasinya (Ahmad & Nurdin, 2007). Salah satu kawasan karst di Sulawesi terdapat di Provinsi Sulawesi Selatan, yang membentuk tipe karst tersendiri berupa bukit-bukit berlereng terjal (Arsyad, 2014). Bentuk ini sebagian besar dipengaruhi oleh struktur geologi, kemudian diperlebar dan diperluas oleh proses pelarutan atau karsifikasi hingga membentuk menara karst (karst tower) yang khas. Di antara bukit-bukit tersebut terdapat dataran dengan permukaan rata yang dimanfaatkan masyarakat setempat sebagai lahan pertanian dan perkebunan.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mempelajari dan mengkaraktarisasi spesies *Amorphopallus* pada wilayah karst di Sulawesi Selatan berdasarkan karakter morfologi.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberi pengetahuan dan informasi tentang tanaman spesies *Amorphophallus* mengenai jenis-jenis dan habitat tumbuh di kawasan karts.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Pengambilan sampel penelitian dieksplorasi dari habitat tumbuh liar *Amorphophallus* sp. pada Wilayah Karst di Sulawesi Selatan yaitu pada, Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Kabupaten Bone, Kabupaten Bulukumba, Kabupaten Jeneponto, Kabupaten Takalar, Kabupaten Enrekang, Kabupaten Tana Toraja, Kabupaten Toraja Utara, dan Kabupaten Selayar.

Penelitian ini berlangsung pada bulan April tahun 2024 sampai bulan Februari tahun 2025.

2.2 Bahan dan Alat

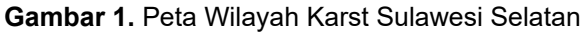
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah meteran, penggaris, spidol, pensil, kertas, penghapus, *paper clip*, kain hitam, alat komunikasi (*HT Motorola GP328 Plus*), *powerbank*, pisau, cutter, cangkul, sekop, linggis, kamera digital (*Canon SX740 HS*), *Geographichs Positioning System* (GPS) *Garmin 79s*, *termohyrometer*, *lightmeter Lutron LM-81LX*, *pH & Humidity soil tester Takemura DM-5*, *print out* deskriptor *Amorphopallus*, *coolbox*, aplikasi smartphone (*Avenza Maps*), *Software ArcGMap 10.8*, *Software NTSYSpc.v2.10e*, dan *Software Past4.03*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu plastik cetik dan tanaman *Amorphophallus* yang ditemukan pada lokasi survei.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini berbentuk eksplorasi dengan menggunakan metode survei. Penentuan lokasi sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan pertimbangan yaitu lokasi yang ditemukan terdapat tanaman *Amorphophallus* dipilih sebagai lokasi sampel (Sugiyono, 2013).

Tahap pengambilan sampel dilakukan di lokasi yang ditemukan tanaman *amorphophallus* dengan memberi titik atau tanda pada GPS (peta). Penentuan lokasi eksplorasi tanaman *Amorphophallus* pada beberapa Kabupaten merujuk pada informasi pada Peta Wilayah Karst Sulawesi Selatan (**Gambar 1.**).



2.3.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggali satu tanaman *Amorphophallus* utuh dari tanah dan menggunakan alat-alat bantu (cangkul, sekop, linggis). Kemudian dilakukan dokumentasi menggunakan kamera digital. Kegiatan dokumentasi dilakukan sekaligus mengukur sampel tanaman menggunakan meteran. Selanjutnya, sampel tanaman *Amorphophallus* utuh dilakukan pengamatan karakter morfologi.

2.3.2 Pengamatan Karakter Morfologi

Pengamatan karakteristik morfologi dilakukan dengan metode skoring menggunakan bantuan deskriptor tanaman porang. Pengamatan pada bagian daun meliputi: warna, permukaan, warna tepi, ukuran helai, warna tulang, bentuk tulang, motif tulang, tekstur tulang, bentuk tepi dan bentuk ujung. Bagian tangkai meliputi: tekstur permukaan, warna 1/3 atas tangkai, warna 1/3 tengah tangkai, warna 1/3 bawah tangkai, bentuk corak dan warna corak. Bagian umbi meliputi: bentuk, warna luar permukaan, tekstur permukaan, warna daging umbi bagian pinggir, warna daging umbi bagian tengah, tekstur dalam daging dan tingkat serabut. Bagian akar meliputi: warna akar dan keseragaman warna akar. Bagian bulbil(katak) meliputi: warna permukaan, warna daging, bentuk bulbil utama, bentuk bulbil cabang dan tekstur permukaan.

Pengamatan dilakukan pada bagian lain yaitu jumlah tangkai, jumlah anak tangkai daun, garis Tengah kanopi daun (cm), panjang tangkai daun (cm), panjang daun (cm) dan lebar helai anak daun (cm).

2.3.3 Skoring morfologi

Penilaian karakter morfologi tanaman *Amorphophallus* dilakukan menggunakan metode skoring berdasarkan deskriptor yang disusun secara mandiri berdasarkan pedoman *Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Authority* (2014), sesuai karakter khas tanaman ini. Setiap karakter morfologi, seperti bentuk dan ukuran daun, warna tangkai, bentuk umbi, dan warna umbi, diberi skor berdasarkan kategori yang telah ditetapkan dalam deskriptor. Skor diberikan dalam rentang nilai tertentu yang merepresentasikan perbedaan tingkat atau variasi karakter, dengan nilai terendah menunjukkan kategori paling kecil atau paling sederhana, dan nilai tertinggi menunjukkan kategori paling besar atau paling dominan.

Pengamatan dilakukan secara langsung di lapangan pada setiap sampel tanaman, kemudian hasil skoring dicatat pada lembar pengamatan untuk selanjutnya digunakan dalam analisis karakterisasi dan pengelompokan akses.

2.3.4 Pengamatan Data Lingkungan

Data lingkungan, termasuk pH tanah, tingkat cahaya (Lux), kelembaban lingkungan, suhu udara, dan kadar air tanah dicatat pada lokasi penelitian. Pengamatan dan pengambilan data menggunakan alat termohygrometer, lightmeter dan pH meter.

2.4 Analisis Data

2.4.1 Data Dendogram

Data morfologi yang berasal dari masing-masing aksesori tanaman *Amorphophallus* hasil karakterisasi menggunakan deskriptor dibuat menjadi bentuk data tabel skoring. Data tabel skoring kemudian diolah pada similarity dengan menggunakan metode matriks similaritas Similarity of Interval (SimInt) dengan koefisien kemiripan Stand. Analisis pengelompokan sampel tanaman menggunakan metode Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average (UPGMA). Program yang digunakan adalah Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (NTSYS) versi 2.02i. Hasil dari analisis ini disajikan dalam bentuk dendogram sehingga dapat diketahui keragaman morfologi tanaman *Amorphophallus*.

2.4.2 Data Principal Component Analysis (PCA)

Selanjutnya data tabel skoring tiap aksesori berdasarkan beberapa karakter kemudian diolah menggunakan metode Principal Component Analysis (PCA) yang dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan individu/populasi tanaman berdasarkan kemiripan sifat. Software yang digunakan adalah PAleontological STatistics (PAST) versi 4.03. Hasil dari analisis ini disajikan dalam bentuk Biplot PCA yang merupakan kombinasi scatter plot dan loading plot.