

SKRIPSI

**KERAGAMAN GENETIK CEMARA GUNUNG (*Gymnostoma
rumphianum* (Miq.) L.A.S. Johnson) DI ENREKANG DAN
TANA TORAJA BERDASARKAN PENANDA MORFOLOGI**

Disusun dan diajukan oleh:

SRIAYU RAMLI

M0 111 71 338



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

KERAGAMAN GENETIK CEMARA GUNUNG (*Gymnostoma rumphianum*
(Miq.) L.A.S. Johnson) DI ENREKANG DAN TANA TORAJA
BERDASARKAN PENANDA MORFOLOGI

SRIAYU RAMLI
M01117338

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
pada tanggal 10 Desember 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

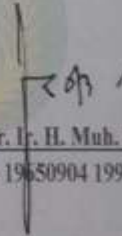
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Mukrimin, S. Hut. M.P., Ph. D
NIP. 19780209 200812 1 001



Prof. Dr. Ir. H. Muh. Restu, M.P
NIP. 19650904 199203 1 003



Ketua Program Studi,

Dr. Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831 200812 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sriayu Ramli
Nim : M011171338
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Keragaman Genetik Cemara Gunung (*Gymnostoma Rumphianum* (Miq.)
L.A.S. Johnson) di Kabupaten Enrekang dan Tana Toraja Berdasarkan
Penanda Morfologi**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 10 Desember 2021

Yang menyatakan


The image shows a rectangular revenue stamp (Metera Tempel) with a value of 10,000 Rupiah. It features the Indonesian national emblem (Garuda) and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10.000', 'METERA TEMPEL', and 'FBAJX569621285'. A handwritten signature is written over the stamp.

Sriayu Ramli

ABSTRAK

SRIAYU RAMLI (M011171338) Keragaman Genetik Cemara Gunung (*Gymnostoma rumphianum* (Miq.) L.A.S Johnson) di Enrekang dan Tana Toraja Berdasarkan Penanda Morfologi

Cemara gunung (*Gymnostoma rumphianum* (Miq.) L.A.S Johnson) merupakan salah satu dari empat genus dari family Casuarinaceae. Spesies tersebut tumbuh secara alami di daerah tropis termasuk di dataran tinggi yang memiliki iklim sedang. Mayoritas spesies tumbuh di hutan hujan, tepi sungai hingga puncak gunung. Pohon *G. rumphianum* cenderung tumbuh lebih lambat di lereng curam dan tumbuh lebih baik di tempat yang menerima lebih banyak cahaya. *G. rumphianum* merupakan kayu api terbaik. Namun, informasi tentang variasi genetik dalam spesies masih terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian terkait keragaman genetik untuk program pemuliaan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keragaman genetik cemara gunung berdasarkan penanda morfologi. Pada pengambilan sampel, bagian pohon yang diambil yaitu bagian batang, kulit, akar, daun dan buahnya kemudian dilakukan pengamatan lebih lanjut di Laboratorium Bioteknologi dan Pemuliaan Pohon. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa cemara gunung (*Gymnostoma rumphianum* (Miq.) L.A.S Johnson) di Enrekang dan Tana Toraja bervariasi antar individu maupun provenansi berdasarkan karakter yang diamati seperti ukuran, bentuk dan warna dengan nilai keragaman genetik tinggi.

Kata Kunci : Cemara Gunung, Keragaman Genetik, Penanda Morfologi

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan anugerah, rahmat, Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “ Keragaman Genetik Cemara Gunung (*Gymnostoma rumphianum* (Miq.) L.A.S. Johnson) di Enrekang dan Tana Toraja Berdasarkan Penanda Morfologi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu selama penelitian juga dalam proses penyusunan skripsi ini, terutama kepada **Mukrimin, S.Hut, M.P, Ph.D** dan **Prof. Dr. Ir. H. Muh. Restu, M.P.** selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing serta memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini.

Terkhusus salam hormat dan kasih sayang kepada orangtua tercinta, ayahanda **Ramli** dan Ibunda **Jumaisa** serta saudara saya **Abd. Rahman Ramli** dan **Sri Wahyuni Jumrah** yang selalu memberikan motivasi, dukungan serta doa. Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc**, dan Bapak **Muh. Alriefqi Palgunadi, S.Hut., M.Sc.** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi.
2. Kepada **Musdalifah S. Hut, Nursyamsi S. Hut, Namir, Yushariana S.Hut, Abd Rachman JB S. Hut, Marwah Salam, Aqdia Adila, dan Sulastri Indriani** yang telah membantu dalam proses penelitian.
3. **Irza Diah Lestari, Siti Khafidzah Mufti, Ainun Arung, Kadek Rastiani, Zulfadilah Syam, dan Imelda Taruk Datu** selaku orang-orang yang berkesan dan mendukung saya selama ini.
4. Keluarga besar “**Kelas C dan seluruh teman-teman Bioteknologi**” terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya selama masa perkuliahan.
5. Keluarga besar “ **Fraxinus Angkatan 2017** ” saya ucapkan banyak terima kasih untuk segala bantuan, dukungan ataupun motivasinya. Suka

duka di masa perkuliahan hingga masa akhir semester bersama kalian yang akan selalu menjadi hal yang menyenangkan.

Dengan keterbatasan ilmu dan pengetahuan, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Bertolak dari itulah, penulis mengharapkan adanya koreksi, kritik dan saran yang membangun, dari berbagai pihak sehingga menjadi masukan bagi penulis untuk peningkatan di masa yang akan datang. Akhir kata penulis mengharapkan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 22 Desember 2021

Sriayu Ramli

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Cemara Gunung (<i>Gymnostoma rumphianum</i> (Miq.) L.A.S Johnson).....	3
2.1.1. Sistematika.....	3
2.1.2. Morfologi.....	3
2.1.4. Pemanfaatan.....	3
2.2. Keragaman Genetik.....	4
2.3. Analisis Morfologi.....	5
2.3.1. Bentuk Daun.....	5
2.3.2. Ujung Daun.....	9
2.3.3. Batang.....	10
III. METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	11
3.3. Prosedur Penelitian.....	11
3.3.1. Pengambilan Sampel.....	11
3.3.2. Persiapan Sampel.....	12
3.3.3. Pengamatan Analisis Morfologi.....	12
3.3.4. Variabel Penelitian.....	13

3.4. Analisis Data	13
IV. KEADAAN UMUM LOKASI.....	17
4.1. Letak.....	17
4.2. Lahan dan Penggunaannya.....	17
4.3. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	18
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
5.1. Data Kualitatif	20
5.2. Data Kuantitatif	22
5.2.1. Tinggi Pohon, Proporsi Tajuk, Diameter, Volume pohon, Berat, Panjang, Lebar buah, serta Berat, Panjang, Tebal Daun, dan Proyeksi Tajuk.....	22
5.2.2. Kadar Air dan Berat Jenis pada Batang, Kulit dan Akar	24
5.2.3. Nilai Kriteria Keragaman Genetik.....	25
5.2.4. Korelasi Karakter Morfologi.....	27
5.2.5. Analisis <i>Heatmap</i> dan Jarak Genetik	29
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	35
6.1. Kesimpulan.....	35
6.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Peta Lokasi Penelitian	19
Gambar 2.	Analisis Klaster Data Morfologi <i>G. rumphianum</i> Total Sampel Provenansi	30
Gambar 3.	Analisis Klaster Data Morfologi <i>G. rumphianum</i> Rata-rata dari Masing-masing Provenansi	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Karakteristik Tempat Tumbuh	18
Tabel 2.	Pengamatan Warna Kulit, Batang, Akar, Buah, dan Daun Berdasarkan Penanda Kualitatif.....	20
Tabel 3.	Data Kuantitatif <i>G. rumphianum</i> pada Tiinggi Pohon, Proporsi Tajuk, Diameter, Volume Pohon, Berat, Panjang, Lebar Buah, Berat, Panjang, Tebal Daun dan Proyeksi Tajuk.....	22
Tabel 4.	Nilai Kadar Air dan Berat Jenis pada Kulit, Batang, dan Akar	24
Tabel 5.	Nilai Kriteria Keragaman Genetik	26
Tabel 6.	Korelasi Faktor Lingkungan dan Karakter Morfologi	27
Tabel 7.	Korelasi Karakter Morfologi.....	27
Tabel 8.	Hasil Perhitungan Jarak Genetik <i>G. rumphianum</i>	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Data Pengamatan Warna Kulit, Batang, Akar, Buah, dan Daun	41
Lampiran 2.	Data Pengukuran Tinggi, Diameter, dan Volume Pohon	43
Lampiran 3.	Data Pengamatan Buah dan Daun	44
Lampiran 4.	Data Kadar Air dan Berat Jenis	45
Lampiran 5.	Nilai Keragaman Genetik <i>Gymnostoma rumphianum</i> Miq.	47
Lampiran 6.	Data Analisis Korelasi	61
Lampiran 7.	Data Keseluruhan untuk Analisis Heatmap	69
Lampiran 8.	Data Rata-rata Provenansi untuk Analisis Heatmap	73
Lampiran 9.	Data Jarak Genetik	75
Lampiran 10.	Dokumentasi Pengambilan Sampel di Lapangan	79
Lampiran 11.	Pengamatan di Laboratorium	80
Lampiran 12.	Dokumentasi Batang <i>Gymnostoma rumphianum</i>	82
Lampiran 13.	Daun <i>Gymnostoma Rumphianum</i>	86

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cemara gunung (*Gymnostoma rumphianum* (Miq). L.A.S Johnson merupakan salah satu dari empat genus dari *family* Casuarinaceae. Spesies tersebut tumbuh secara alami di daerah tropis. Mayoritas spesies tumbuh di hutan hujan, tepi sungai hingga puncak gunung (Berame, 2020). Pohon *G. rumphianum* cenderung tumbuh lebih lambat di lereng curam dan tumbuh lebih baik di tempat yang menerima lebih banyak cahaya (Nguyen et al., 2016).

Spesies *G. rumphianum* memiliki strategi pembentukan populasi dengan cara bergenerasi secara alami dari biji (D. Widyatmoko, 2011). Spesies ini tersebar luas di Filipina, Sulawesi, dan Maluku. Umumnya tumbuh di habitat batu kapur dan digunakan untuk tiang pancang dan sebagai sumber kayu bakar (Villanueva et al., 2021). Kayu dari banyak spesies casuarinaceae termasuk *Casuarinna equisetifolia*, *C. junghuhniana*, *Gymnostoma sumatrana*, dan *G. rumphiana* memiliki kekerasan dan daya tahan yang dibutuhkan dalam penggunaan kayu bulat. Tetapi selama pengeringan, kayu spesies tersebut terbelah terlalu parah sehingga kurang populer digunakan (Schwintzer & Tjepkema, 1990).

G. rumphianum merupakan kayu api terbaik bagi penduduk Seram Barat. Kayu tersebut dulu telah digunakan secara besar-besaran sehingga saat ini jarang ditemukan. Beberapa penduduk melindungi pohon tersebut di hutan dan wanatani-wanatani mereka (Suharno, 2013). Namun, informasi tentang variasi genetik dalam spesies masih terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian terkait pengamatan keragaman genetik untuk program pemuliaan. Pelaksanaan program pemuliaan, memerlukan keragaman genetik yang tinggi. Pengetahuan tentang keragaman genetik sangat penting dalam penentuan hubungan kekerabatan antar individu atau populasi yang diteliti (Siregar & Olivia, 2012). Keragaman genetik juga memiliki peranan penting dalam kegiatan konservasi karena dapat membantu suatu jenis tanaman untuk beradaptasi terhadap perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungan, seperti mampu bertahan terhadap penyakit yang ada di alam (A. Widyatmoko & Aprianto, 2013).

Keragaman genetik merupakan faktor yang berpengaruh dalam menyusun strategi pemuliaan pohon. Karakter genetik suatu jenis pohon yang terdapat dalam satu tempat tumbuh maupun yang berbeda provenansi dapat berbeda, hal ini dikarenakan adanya perbedaan genetik. Hal tersebut menunjukkan sifat dan kekhasan suatu tegakan. Sehingga tegakan suatu provenansi memiliki karakter genetik yang baik dapat menjadi sumber yang tepat untuk kegiatan pemuliaan pohon (Langga et al., 2012). Kegiatan pemuliaan tanaman biasanya dilakukan seleksi terhadap karakter-karakter yang menjadi target penelitian yang dilakukan atas dasar seleksi fenotip/morfologi, baik secara individu maupun populasi tanaman. Karakteristik yang paling umum digunakan adalah sifat morfologi dan fisiologi pada suatu tanaman (Nuraida, 2012).

Maulana (2017), menyebutkan bahwa penanda morfologi merupakan salah satu cara untuk mengidentifikasi tanaman dan menganalisis hubungan kekerabatan antar tanaman. Analisis keragaman morfologi dilakukan dengan menggunakan data hasil pengamatan dan pengukuran karakter morfologi tertentu. Metode analisis morfologi dapat mengidentifikasi tentang karakteristik dan hubungan kekerabatan dengan perbedaan penampakan visual sehingga dapat memudahkan dalam penanganan genetiknya (Anshori, 2014). Penelitian mengenai keragaman genetik *G. rumphianum* berdasarkan penanda morfologi perlu dilakukan agar dapat membandingkan spesies *G. rumphianum* dari provenansi mana yang memiliki keragaman genetik tinggi dan dapat dikembangkan pada daerah tertentu.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman genetik dan hubungan kekerabatan pada cemara gunung (*Gymnostoma rumphianum* (Miq.) L.A.S Johnson) di Kabupaten Enrekang dan Tana Toraja berdasarkan penanda morfologi. Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi mengenai keragaman genetik dari *G. rumphianum* berdasarkan penanda morfologi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Cemara Gunung (*Gymnostoma rumphianum* (Miq.) L.A.S Johnson)

2.1.1. Sistematika

Berikut ini adalah klasifikasi pohon *Gymnostoma rumphianum* menurut L.A.S. Johnson (1982) dalam (Global Biodiversity Information Facility):

Regnum	: Plantae
Filum	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fagales
Famili	: Casuarinaceae
Genus	: <i>Gymnostoma</i> L.A.S. Johnson
Spesies	: <i>Gymnostoma rumphianum</i> (Miq.) L.A.S. Johnson
Nama Pohon	: Cemara Gunung
Nama Lokal	: Buangin

2.1.2. Morfologi

Pohon *G. rumphianum* termasuk pohon *monoecious* yang dapat tumbuh tinggi hingga 20 m. Memiliki ranting seperti jarum dengan warna hijau keabu-abuan gelap yang tergantung dari cabang yang lebih besar. Bunganya kecil yang tersusun dalam paku terminal dengan panjang 1-1.5 cm. Buah berbentuk kerucut bulat majemuk seperti struktur berdiameter 3 cm. *G. rumphianum* biasanya hidup berkelompok di hutan primer pada ketinggian 100-1000 m. tumbuh lebih kuat di ketinggian yang lebih tinggi. Pohon *G. rumphianum* tersebar di Indonesia meliputi pulau Sulawesi dan Maluku serta di Filipina (Hanum & Maesen, 2007). Spesies tersebut memiliki tingkat pertumbuhan yang relatif lambat dan tidak toleran naungan (Nguyen et al., 2014).

2.1.4. Pemanfaatan

Kayu *G. rumphianum* bermanfaat sebagai kayu bakar dan pengikat nitrogen yang berguna untuk tumpangsari. Kayu tersebut menghasilkan arang berkualitas

baik dan dapat digunakan sebagai konstruksi rumah serta menghasilkan pulp dengan kualitas yang baik (Hanum & Maesen, 2007). *G. rumphianum* merupakan salah satu tanaman pegunungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman konservasi dan ritual adat (Batoro, 2019).

2.2. Keragaman Genetik

Keragaman adalah suatu sifat individu pada setiap populasi tanaman yang memiliki perbedaan antara tanaman yang satu dengan tanaman lainnya berdasarkan sifat yang dimilikinya. Keragaman merupakan parameter yang perlu diketahui dalam memilih suatu populasi yang akan diseleksi selain rata-rata populasinya. Besar kecilnya keragaman dan tinggi rendahnya rata-rata populasi tanaman yang digunakan akan menentukan keberhasilan pemuliaan tanaman. Komponen keragaman genetik terdiri dari ragam fenotip, ragam genotip, dan ragam lingkungan. Genotip sangat berpengaruh terhadap kualitas tanaman sehingga setiap tanaman memiliki genotip yang berbeda (Apriliyanti et al., 2016).

Keragaman genetik dalam suatu populasi berarti terdapat variasi nilai genotip antar individu dalam populasi tersebut. Keragaman genetik merupakan syarat agar seleksi dalam populasi tersebut berhasil seperti yang direncanakan. Semakin tinggi keragaman genetik pada populasi maka semakin besar kemungkinan kombinasi sifat-sifat yang diperoleh. Keragaman yang terdapat dalam populasi biasanya disebabkan oleh pengaruh lingkungan yaitu karena kondisi tempat tinggal organisme tersebut tidak seragam dan tidak konstan sehingga seringkali mengaburkan sifat genetik yang dimiliki oleh suatu organisme (Apriliyanti et al., 2016)

Keragaman tingkat genetik merupakan tingkat keragaman yang paling rendah pada organisasi biologi. Keragaman genetik tanaman pada tingkat individu, spesies maupun populasi sangat penting sebagai dasar pertimbangan dalam menyusun strategi konservasi, pemuliaan, pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya genetik tanaman secara berkelanjutan. Penilaian keragaman genetik tanaman dapat dilakukan menggunakan beberapa penanda meliputi penanda morfologi, biokimia dan molekuler DNA (Zulfahmi, 2013). Keragaman genetik

menggambarkan terdapat variasi nilai genotip antar individu dalam suatu populasi. Semakin luas keanekaragaman genetik suatu tanaman maka semakin besar peluang untuk mendapatkan peningkatan genetik untuk sifat yang diinginkan (Hartiningsih et al., 2017).

2.3. Analisis Morfologi

Morfologi tumbuhan merupakan ilmu yang mempelajari bentuk fisik dan struktur dari tumbuhan, morfologi berasal dari bahasa latin *morphus* yang berarti wujud atau bentuk, dan *logos* yang berarti ilmu. Morfologi tumbuhan berguna untuk mengidentifikasi tumbuhan secara visual sehingga keragaman tumbuhan yang sangat besar dapat dikenali dan diklasifikasikan serta diberi nama yang tepat untuk setiap kelompok yang terbentuk. Morfologi tumbuhan tidak hanya menguraikan bentuk dan susunan tubuh tumbuhan saja, tetapi juga untuk menentukan fungsi dari masing-masing bagian dalam kehidupan tumbuhan dan untuk mengetahui darimana asal dan susunan tubuh tumbuhan terbentuk. Informasi morfologi dibutuhkan dalam pemahaman siklus hidup, penyebaran geografis, ekologi, evolusi, konservasi serta pendefinisian spesies (Wahyuni et al., 2016).

Morfologi suatu jenis tumbuhan merupakan salah satu ciri yang mudah diamati. Karakterisasi morfologi tanaman sangat penting dilakukan untuk mendeteksi sifat khusus yang diinginkan, mengidentifikasi aksesori yang terduplikasi dan penataan populasi untuk keperluan konservasi. Variasi morfologi yang terjadi karena kondisi lingkungan menunjukkan bahwa suatu tumbuhan melakukan proses adaptasi. Suatu populasi tumbuhan yang bersifat adaptif terhadap suatu kondisi lingkungan tertentu disebut ekotipe. Ekotipe yang berbeda dari suatu populasi tumbuhan akan membentuk pola berdasarkan perubahan kondisi lingkungan pada daerah distribusi geografis dari spesies tersebut (Hadiyanti et al., 2018).

2.3.1. Bentuk Daun

Berdasarkan letak bagian daun yang terlebar itu dapat dibedakan 4 golongan daun, yaitu (Tjitrosoepomo, 2009) dalam (Azzahra, 2018):

1. Bagian yang terlebar terdapat kira-kira di tengah-tengah helaian daun:
 - a. Bulat/ bundar (*orbicularis*), daun yang berbentuk bulat atau bundar, dimana panjang : lebar = 1 : 1 dan bentuk daun yang demikian dapat dijumpai pada *Victoria regia*, dll.
 - b. Bangun perisai (*peltatus*), daun yang berbentuk perisai, daun yang biasanya bangun bulat, mempunyai tangkai daun yang tidak tertanam pada pangkal daun, melainkan pada bagian tengah helaian daun, misalnya pada daun jarak, dll.
 - c. Jorong (*ovalis* atau *ellipticus*), daun yang berbentuk jorong, yaitu jika perbandingan panjang : lebar = 1,5-2 : 1, seperti dapat dilihat pada daun nangka dan nyamplung.
 - d. Memanjang (*oblongus*), daun yang berbentuk memanjang, yaitu jika panjang : lebar = 2,5-3 : 1, misalnya daun srikaya (*Annona squamosa* L.), dan sirsak (*Annona muricata* L.).
 - e. Bangun lanset (*lanceolatus*), daun yang berbentuk lanset, jika panjang : lebar = 3-5 : 1 misalnya daun kamboja (*Plumeria acuminata*) dan oleander (*Nerium oleander* L.).
2. Bagian yang terlebar terdapat dibawah tengah-tengah helaian daun yang pangkal daunnya tidak bertoreh:
 - a. Bulat telur (*ovatus*), misalnya daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) dan daun lombok rawit (*Capsicum frutescens* L.).
 - b. Segitiga (*triangularis*), yaitu bentuk seperti segitiga sama kaki, misalnya daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.).
 - c. Delta (*deltoideus*), yaitu bentuk segitiga yang sama ketiga sisinya, misalnya daun air mata pengantin (*Antigonon leptopus* Hook. Et Arn.).
 - d. Belah ketupat (*rhomboides*), yaitu bangun segi empat yang sisinya tidak sama panjang, misalnya anak daun yang di ujung pada daun bengkuang (*Pachyrhizus erosus* Urb.).
3. Bagian yang terlebar terdapat di bawah tengah-tengah helaian daun yang pangkal daunnya bertoreh atau berlekuk:

- a. Jantung (*cordatus*), yaitu bentuk seperti bulat telur tetapi pangkal daun memperlihatkan suatu lekukan, misalnya daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.).
 - b. Ginjal atau kerinjal (*reniformis*), yaitu daun yang pendek lebar dengan ujung yang tumpul atau membulat dan pangkal yang berlekuk dangkal, misalnya daun pagagan atau daun kaki kuda (*Centella asiatica* Urb.).
 - c. Anak panah (*sagittatus*), daun yang berbentuk anak panah, daun tak terlalu lebar, ujung tajam, pangkal dengan lekukan yang lancip, demikian juga pangkal daun di kanan kiri lekukannya, misalnya daun enceng (*Sagittaria sagittifolia* L.).
 - d. Tombak (*hastatus*), seperti bangun anak panah, tetapi bagian pangkal daun di kanan kiri tangkai mendatar, misalnya daun wewehan (*Manocharia hastate* Solms).
 - e. Bertelinga (*auriculatus*), seperti bangun tombak, tetapi pangkal daun di kanan kiri tangkai membulat, misalnya daun tempuyung (*Sonchus asper* Vill.).
4. Bagian yang terlebar terdapat terdapat di atas tengah-tengah helaian daun:
 - a. Bulat telur sungsang (*obovatus*), yaitu seperti bulat telur tetapi bagian yang lebar terdapat dekat ujung daun misalnya daun sawo kecik (*Manilkara kauki* Dub.).
 - b. Jantung sungsang (*obcordatus*), misalnya daun sidaguri (*Sida retusa* L.) dan daun semanggi gunung (*Oxalis corniculata* L.).
 - c. Segitiga terbalik (*cuneatus*), misalnya anak daun semanggi (*Marsilea crenata* Presl.).
 - d. Sudip/spatel/solet (*spathulatus*), seperti bangun bulat telur terbalik, tetapi bagian bawahnya memanjang, misalnya daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) dan daun lobak (*Raphanus sativus* L.).
 5. Tidak ada bagian yang terlebar, artinya helaian daun dari pangkal ke ujung dapat dikatakan sama lebarnya:
 - a. Garis (*linearis*), pada penampang melintangnya pipih dan daun amat panjang, misalnya daun bermacam-macam rumput (*Gramineae*).

- b. Pita (*ligulatus*), serupa daun bentuk garis, tetapi lebih panjang lagi, juga didapati pada jenis-jenis rumput, misalnya daun jagung (*Zea mays* L).
- c. Pedang (*ensiformis*), seperti bangun garis, tetapi daun tebal di bagian tengah dan tipis kedua tepinya, misalnya daun nenas sebrang (*Agave sisalana*).
- d. Jarum (*acicularis* atau *acerosus*), serupa bentuk paku, lebih kecil dan meruncing panjang, misalnya daun pinus (*Pinus merkusii*).
- e. Paku atau dabus (*subulatus*), bentuk daun hampir seperti silinder, ujung runcing, seluruh bagian kaku, misalnya daun (*Araucaria cunninghamii* Ait.).

2.3.2. Ujung Daun

Ujung daun dapat pula memperlihatkan bentuk yang beraneka rupa. Bentuk-bentuk ujung daun yang sering kita jumpai adalah (Tjitrosoepomo, 2009) dalam (Lamanda, 2018):

1. Runcing (*acutus*), jika kedua tepi daun di kanan kiri ibu tulang daun sedikit demi sedikit menuju ke atas dan pertemuannya pada puncak daun membentuk suatu sudut lancip (lebih kecil dari 90°)
2. Meruncing (*acuminatus*), seperti pada ujung yang runcing, tetapi titik pertemuan kedua tepi daunnya jauh lebih tinggi dari dugaan, hingga ujung daun nampak sempit panjang dan runcing, misalnya ujung daun sirsak (*Annona muricata*)
3. Tumpul (*obtusus*), tepi daun yang semula masih agak jauh dari ibu tulang, cepat menuju ke suatu titik pertemuan, hingga terbentuk sudut yang tumpul (lebih besar dari 90°), sering kita jumpai pada daun bangun bulat telur terbalik atau bangun sudip misalnya ujung daun sawo kecil (*Manilkara kauki* Dub.)
4. Membulat (*rotundatus*), seperti pada ujung yang tumpul, tetapi tidak terbentuk sudut sama sekali, hingga ujung daun merupakan semacam suatu busur terdapat pada daun yang bulat dan jorong, atau pada daun bentuk ginjal, misalnya ujung daun kaki kuda (*Centella asiatica* Urb.) dan ujung daun teratai besar (*Nelumbium nelumbo* Druce)
5. Rompang (*truncatus*), ujung daun tampak sebagai garis yang rata, misalnya ujung anak daun semanggi (*Marsilea crenata* Presl.) dan jambu monyet (*Anacardium occidentale* L.)
6. Terbelah (*retusus*), ujung daun justru memperlihatkan suatu lekukan, kadang-kadang amat jelas, misalnya ujung daun sidaguri (*Sida retusa* L.)
7. Berduri (*mucronatus*), yaitu jika ujung daun ditutup dengan suatu bagian yang runcing keras, merupakan suatu duri, misalnya ujung daun nenas sebrang (*Agave* sp.)

2.3.3. Batang

Batang merupakan bagian tubuh tumbuhan yang penting karena kedudukan batang sebagai sumbu tubuh tumbuhan. Batang sebagian besar tumbuhan terletak di permukaan tanah dan ada yang terdapat di dalam tanah. Beberapa tumbuhan yang terlihat tidak memiliki batang, disebabkan karena morfologi batang sangat pendek sehingga semua daunnya seakan-akan keluar dari atas akar-akarnya dan tersusun rapat satu sama lain atau karena batang tumbuhan tersebut berubah bentuk. Morfologi batang untuk vegetasi tingkat pohon dapat menjadi karakteristik arsitektur pohon, mulai dari pola pertumbuhan, cabang dan ranting yang berbeda-beda (Riastuti et al., 2020).