

**ANALISIS HUBUNGAN KEKERABATAN FENETIK GENUS *Curcuma*
BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS DAN ANATOMIS DI
KAWASAN WISATA CANDI BOROBUDUR**



Disusun oleh :

Amalia Nur Hardiawati

18106040045

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Amalia Nur Hardiawati
NIM : 18106040045
Judul Skripsi: Analisis Hubungan Kekerabatan Fenetik Genus *Curcuma* Berdasarkan Karakter Morfologi Dan Anatomi di Kawasan Wisata Candi Borobudur

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 20 Januari 2022

Pembimbing I

Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si.
NIP. 19800207 200912 2 002

Pembimbing II

Shilfiana Rahayu, M. Sc.
NIP. 19921022 201903 2 015

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Amalia Nur Hardiawati

NIM : 18106040045

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 20 Januari 2023

Yang menyatakan,



Amalia Nur Hardiawati

NIM. 18106040045

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-288/Un.02/DST/PP.00.9/01/2023

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Hubungan Kekerabatan Fenetik Genus *Curcuma* Berdasarkan Karakter Morfologi Dan Anatomi Di Kawasan Wisata Candi Borobudur

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AMALIA NUR HARDIAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106040045
Telah diujikan pada : Kamis, 26 Januari 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 63d651d9bfcac



Penguji I

Shilfiana Rahayu, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 63d64d76abe51



Penguji II

Siti Aisah, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 63d64517178b5



Yogyakarta, 26 Januari 2023

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 63d726748d1f

MOTTO

Tidak ada orang yang baik- baik saja, masing-masing pasti punya masalahnya.
Mereka yang terlihat baik-baik saja sebenarnya sedang berusaha untuk tetap baik;
atau minimal hidup yang sedang dijalani tidak memburuk.

~ Dayat Piliang



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada
Alamater tercinta Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS HUBUNGAN KEKERABATAN FENETIK GENUS *Curcuma* BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS DAN ANATOMIS DI KAWASAN WISATA CANDI BOROBUDUR”** dengan baik. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Najda Rifqiyati, M. Si. selaku Ketua Program Studi dan Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Biologi
3. Ibu Ika Nugraheni Ari Martiwi, S. Si., M.Si. dan Ibu Shilfiana Rahayu, M. Sc. selaku dosen pembimbing yang telah senantiasa membimbing dengan penuh kesabaran serta bersedia meluangkan waktu dan ilmunya kepada penulis.
4. Bapak/Ibu Dosen Prodi Biologi yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmunya selama masa perkuliahan.
5. PLP Laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga yang telah membantu dalam proses pengambilan data.
6. Ibu Umi dari Kampung Rempah Borobudur yang telah bersedia meluangkan waktunya dan membantu penulis dalam pengambilan skripsi.
7. Keluarga tercinta Bapak Suhardi, Ibu Sri Marwati, kedua kakak terkasih Yusuf Nur Hardiawan, Sari Mardiyanti, Muhammad Luthfi Hardiawan dan

Nabila Savina yang selalu memberikan doa dan dukungannya dan keluarga besar Bani Saerodji dan Sumardjo atas doa dan dukungannya.

8. Kelima malaikat kecilku Mumu, Simba, Cantik, Embung dan Mimi yang selalu menemani dalam proses pengerjaan skripsi ini.
9. Riski Nur Fita dan Novi Nur Heka yang telah membantu mencari data dan menemani dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Ruang Sambat Isti Sholikhah dan Naza Alfi Rahma dan Tim Ruwet Tri Ambarwati dan Aprilia Islam Sejati yang telah memberi dukungan moril dan senantiasa menemani proses penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman Biologi 18 dan yang sudah bersedia membantu dalam proses penyusunan skripsi.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak terdapat keterbatasan pengetahuan, kemampuan dan pengalaman. Oleh sebab itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Harapan penulis skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya dalam bidang sistematika tumbuhan

Yogyakarta, 19 Januari 2023

Penulis,



Amalia Nur Hardiawati

18106040045

**ANALISIS HUBUNGAN KEKERABATAN FENETIK GENUS *Curcuma*
BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS DAN ANATOMIS DI
KAWASAN WISATA CANDI BOROBUDUR**

Amalia Nur Hardiawati

18106040045

Abstrak

Keaneragaman tumbuhan genus *Curcuma* telah diteliti dengan tujuan untuk mengetahui tingkat variasi keragaman genus *Curcuma* dan hubungan kekerabatannya ditinjau dari aspek morfologis dan anatomisnya. Hasil penelitian diperoleh sebanyak 5 aksesori genus *Curcuma*, yaitu A₁ (*Curcuma xhantorrizha*), A₂ (*Curcuma domestica*), A₃ (*Curcuma heyneana*), A₄ (*Curcuma aeruginosa*) dan A₅ (*Curcuma zedoaria*). yang diambil mewakili setiap aksesori di Kawasan Wisata Candi Borobudur. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2022. Pengamatan morfologis dan anatomis genus *Curcuma* dilakukan berdasarkan pada 62 karakter berupa karakter kuantitatif dan kualitatif. Selanjutnya data dianalisis menggunakan MVSP dengan metode UPGMA untuk mengetahui tingkat kemiripan antar spesies dan perhitungan indeks similaritasnya menggunakan GGSC. Hasil penelitian menunjukkan karakter morfologis dan rimpang merupakan karakter yang berperan dalam pembagian dua kluster dendogram yang terbentuk. Dari hasil kedekatan fenetik diperoleh spesies *Curcuma heyneana* dan *Curcuma aeruginosa* berada pada kluster yang sama dengan nilai koefisien 0,758. Sedangkan spesies *Curcuma domestica* berada pada kluster yang berbeda dengan koefisien 0,646.

Kata kunci : anatomi, analisis fenetik, borobudur, *Curcuma sp.*, morfologi

DAFTAR ISI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPS I / TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
Abstrak.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I.....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	7
A. Tinjauan biosistematika dan taksonomi.....	7
B. Fenetik.....	9
C. Taksimetri	9
D. Tinjauan Umum Genus <i>Curcuma</i>	11
E. Karakter Morfologis dan Anatomis sebagai Bukti Taksonomi.....	13
BAB III.....	15
A. Waktu dan Tempat Penelitian	15
B. Alat dan Bahan.....	16
C. Prosedur Kerja	17
1. Pengambilan Sampel.....	17
2. Pengamatan dan Pendataan Sampel.....	17
BAB IV	24
A. Karakterisasi Morfologis.....	25
1. Karakter Morfologis Perawakan	26
2. Karakter Morfologis Batang	27

3. Karakter Morfologis Daun	29
4. Karakter Morfologi Bunga.....	32
5. Karakter Morfologis Rimpang	35
B. Karakterisasi Anatomis	38
C. Hubungan Kekerabatan Fenetik <i>Curcuma sp.</i> Berdasarkan Karakter Morfologis dan Anatomis	45
BAB V	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Morfologis Tumbuhan Genus <i>Curcuma</i> di Kawasan Wisata Candi Borobudur, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang	18
Tabel 2. Karakteristik Anatomi Jaringan rimpang Tumbuhan Genus <i>Curcuma</i> di Kawasan sekitar Candi Borobudur, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang	22
Tabel 3. Akses <i>Curcuma</i> sp. yang ditemukan di Kecamatan Borobudur.....	24
Tabel 4. Karakter dan Nilai Komponen Utama Karakter yang Berpengaruh Terhadap Pemisahan OTU	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel <i>Curcuma sp.</i>	15
Gambar 2 Habitus <i>Curcuma sp.</i> dari Kecamatan Borobudur	25
Gambar 3 Perawakan <i>Curcuma sp.</i>	27
Gambar 4. Batang <i>Curcuma sp.</i>	28
Gambar 5 Diameter batang <i>Curcuma sp.</i>	29
Gambar 6. Daun A ₁ (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>). A. Panjang daun, B. Pola venasi daun, C. Warna Permukaan Atas Daun	30
Gambar 7. Daun A ₂ (<i>Curcuma domestica</i>). A. Panjang daun, B. Pola venasi daun, C. Warna Permukaan Atas Daun	30
Gambar 8. Daun A ₃ (<i>Curcuma heyneana</i>). A. Panjang daun, B. Pola venasi daun, C. Warna Permukaan Atas Daun	30
Gambar 9. Daun A ₄ (<i>Curcuma aeruginosa</i>), A. Panjang daun, B. Pola venasi daun, C. Warna Permukaan Atas Daun	31
Gambar 10. Daun A ₅ (<i>Curcuma zedoaria</i>). A. Panjang daun, B. Pola venasi daun, C. Warna Permukaan Atas Daun	31
Gambar 11. Braktea. A ₁ (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>)	33
Gambar 12. Braktea. A ₂ (<i>Curcuma domestica</i>).....	33
Gambar 13. Braktea. A ₃ (<i>Curcuma heyneana</i>).....	33
Gambar 14. Braktea. A ₄ (<i>Curcuma aeruginosa</i>)	33
Gambar 15. Braktea. A ₅ (<i>Curcuma zedoaria</i>)	34
Gambar 16. Rimpang A ₁ (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>).	35
Gambar 17. Rimpang A ₂ (<i>Curcuma domestica</i>).....	36
Gambar 18. Rimpang A ₃ (<i>Curcuma heyneana</i>).	36
Gambar 19. Rimpang A ₄ (<i>Curcuma aeruginosa</i>).	36
Gambar 20. Rimpang A ₅ (<i>Curcuma zedoaria</i>).	37
Gambar 21. Penampang melintang rimpang <i>Curcuma xanthorrhiza</i>	39
Gambar 22. Penampang melintang rimpang <i>Curcuma domestica</i>	40
Gambar 23. Penampang melintang rimpang <i>Curcuma heyneana</i>	41
Gambar 24. Penampang melintang rimpang <i>Curcuma aeruginosa</i>	42
Gambar 25. Penampang melintang rimpang <i>Curcuma zedoaria</i>	43
Gambar 26. Dendrogram Hubungan Kekerbatan Fenetik Genus <i>Curcuma</i> di Kawasan Wisata Candi Borobudur Berdasarkan Karakter Morfologis dan Anatomis Menggunakan Indeks Similaritas GGSC (<i>Gower General Similarity Coefficient</i>) 46	
Gambar 27. <i>Scatter Plot</i> dari PCA Hubungan Kekerbatan Fenetik Genus <i>Curcuma</i> di Kawasan Wisata Candi Borobudur Berdasarkan Karakter Morfologis dan Anatomis Menggunakan Indeks Similaritas GGSC.	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Candi Borobudur adalah candi yang terletak di Magelang, Jawa Tengah dan merupakan Candi Budha terbesar di Indonesia. Candi ini dibangun sekitar abad ke 8 sampai 9 M oleh Samaratungga yaitu Maharaja dari Dinasti Syailendra. Candi ini telah ditetapkan sebagai warisan dunia oleh UNESCO pada tahun 1991. Bangunannya tersusun oleh kurang lebih 2 juta balok batu dan terbagi atas 10 teras. Pada dinding candi terdapat 1460 relief cerita dan 1212 relief dekoratif (Borobudur, 2016)

Aspek kehidupan masyarakat Jawa Kuno dapat kita kaji melalui relief yang terdapat pada lorong Candi Borobudur, salah satunya tentang penyakit dan kesehatan masyarakat. Awalnya pengetahuan tentang penyakit selalu dihubungkan dengan hal-hal mistis seperti kutukan dewa ataupun karma dari roh-roh jahat. Masyarakat pada masa itu meyakini bahwa penyakit-penyakit tersebut hanya dapat sembuh dengan memanggil dewa atau roh-roh nenek moyang (Graeve, 1978).

Seiring dengan perkembangan zaman manusia mulai menyadari bahwa penyakit disebabkan oleh keadaan di mana manusia tidak dapat beradaptasi dengan alam (Risse, 1978). Menurut Sulaiman (1986), pengetahuan tentang obat-obatan telah berkembang di Indonesia bahkan sebelum pengaruh India masuk ke Indonesia. Data artefaktual yang terdapat

pada relief candi ini diperkuat dengan ditemukannya prasasti dan naskah kesusastraan klasik.

Salah satu relief Candi Borobudur yang menggambarkan tentang kesehatan masyarakat pada masa Jawa Kuno terdapat pada relief karmawibangga panil 19. Pada relief tersebut terdapat gambaran orang yang sedang meracik dan meminum jamu. Hal ini diperkuat dengan ditemukannya prasasti madawapura pada masa kerajaan Majapahit. Pada prasasti tersebut orang yang berprofesi sebagai peracik obat disebut *acaraki* (Fauzia, 2021).

Saat ini, profesi sebagai pembuat jamu atau peracik obat tradisional masih terdapat di beberapa Desa di sekitar Candi Borobudur, diantaranya Desa Tegalarum, Karangrejo dan Wanurejo. Kebanyakan dari olahan jamu atau obat herbal yang digunakan berasal dari famili Zingiberaceae, seperti jahe, kencur, kunyit, temulawak dan lain sebagainya. Sayangnya, dewasa ini banyak masyarakat yang sudah tidak familiar atau bahkan tidak dapat membedakan beberapa jenis tumbuhan dari famili Zingiberaceae khususnya temu-temuan dari genus *Curcuma*. Misalnya temulawak, kunyit, kunyit putih, kunyit hitam, temu giring dan sejenisnya. Sehingga untuk mengetahui keragaman serta perbedaan pada genus *Curcuma* tersebut maka perlu adanya studi analisis keragamannya melalui karakteristik morfologis dan anatomisnya.

Keragaman makhluk hidup khususnya tumbuhan merupakan konsep yang cukup penting untuk dipelajari. Oleh sebab itu perlu dilakukan

identifikasi dan pengelompokan atau taksonomi. Tujuan dari identifikasi baik morfologis maupun anatomis tumbuhan yaitu untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar tumbuhan (Alqadri *et al*, 2016). Karakterisasi tumbuhan dapat dilakukan dengan mengamati karakter khusus dari setiap tumbuhan. Pengamatan baik morfologi maupun anatomi dapat digunakan sebagai sumber informasi karakter suatu tumbuhan serta sebagai data referensi ilmu pengetahuan (Rosmania & Zulfahmi, 2011).

Karakterisasi morfologis pada tanaman penting untuk dilakukan karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi sifat khusus yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Variasi morfologis dapat terjadi karena kondisi lingkungan yang menyebabkan tumbuhan tersebut beradaptasi (Hadiyanti *et al*, 2018). Karakter morfologis merupakan hal yang penting dalam sistematika tumbuhan. Meskipun banyak pendekatan yang dipakai dalam penyusunan sistem klasifikasi, namun keseluruhannya berpangkal pada karakter morfologi (Davis dan Heywood, 1963).

Anatomi tumbuhan adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang struktur internal organ tumbuhan dengan metode pengirisan. Ilmu anatomi tumbuhan mencakup tinjauan tentang struktur sel, jaringan dan organ tumbuhan. Dalam hal ini adalah batang, daun dan rimpang tumbuhan genus *Curcuma*. Dengan pemahaman tentang struktur anatomi (internal) tanpa meninggalkan pengetahuan tentang struktur morfologis (eksternal), memungkinkan para peneliti untuk mengelaborasi lebih lanjut mengenai fungsi biologis yang ada (Nugroho, 2014).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan dari genus *Curcuma* ini adalah metode taksimetri. Metode taksimetri atau taksonomi numerik adalah metode evaluasi kuantitatif tentang persamaan atau kemiripan sifat antar golongan organisme serta penataan golongan-golongan itu melalui analisis yang dikenal sebagai *cluster analysis* (analisis kelompok) ke dalam kategori takson yang lebih tinggi berdasarkan kesamaan tadi (Tjitrosoepomo, 2009).

Penelitian serupa tentang karakteristik morfologi pada famili Zingiberaceae dilakukan oleh Kinho (2011), yang meneliti 6 jenis tanaman Zingiberaceae yang terdapat di sekitar Danau Alia sampai dengan Danau Iloloi pada kawasan Cagar Alam Gunung Ambang. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan utama pada dua spesies Zingiberaceae yaitu *Etiligera heliconiifolia* dan *Alpinia monopleura*. Perbedaan tersebut terdapat pada bunga dan buah. Sedangkan Widya *et al* (2019), meneliti tentang karakteristik morfologis dan anatomis jahe berdasarkan ketinggian tempat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan morfologi dan anatomi tanaman jahe berdasarkan ketinggian tempat.

Penelitian yang ada sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian secara spesifik tentang keanekaragaman, perbedaan dan juga hubungan kekerabatan antar genus *Curcuma* secara morfologis dan anatomis di Kawasan wisata Candi Borobudur. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi pengetahuan tentang morfologi dan

anatomi tumbuhan dari genus *Curcuma* di kawasan wisata Candi Borobudur.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana keanekaragaman tumbuhan genus *Curcuma* di Kawasan Wisata Candi Borobudur berdasarkan karakter morfologis?
2. Bagaimana keanekaragaman tumbuhan genus *Curcuma* di Kawasan Wisata Candi Borobudur berdasarkan karakter anatomis?
3. Bagaimanakah hubungan fenetik tumbuhan genus *Curcuma* berdasarkan ciri morfologis dan anatomis di Kawasan Wisata Candi Borobudur?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan genus *Curcuma* di Kawasan Wisata Candi Borobudur berdasarkan karakter morfologis.
2. Untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan genus *Curcuma* di Kawasan Wisata Candi Borobudur berdasarkan karakter anatomis.
3. Untuk mengetahui hubungan fenetik tumbuhan genus *Curcuma* berdasarkan ciri morfologis dan anatomis Kawasan Wisata Candi Borobudur.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Memberikan informasi tentang keragaman karakter morfologis dan anatomis genus *Curcuma* di kawasan sekitar Candi Borobudur.
2. Memberikan informasi perbedaan karakter morfologis dan anatomis genus *Curcuma* di kawasan sekitar Candi Borobudur.
3. Memberikan informasi mengenai hubungan kekerabatan fenetik genus *Curcuma* di kawasan sekitar Candi Borobudur.
4. Dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya dalam mengidentifikasi hubungan kekerabatan fenetik genus *Curcuma* di kawasan sekitar Candi Borobudur.

BAB V

KESIMPULAN

1. Tumbuhan genus *Curcuma* di Kawasan wisata Candi Borobudur yang ditemukan pada penelitian ini yaitu A₁ (*Curcuma xanthorrhiza*), A₂ (*Curcuma domestica*), A₃ (*Curcuma heyneana*), A₄ (*Curcuma aeruginosa*) dan A₅ (*Curcuma zedoaria*) berdasarkan analisis PCA memiliki 34 variasi keanekaragaman karakter morfologis dari 49 karakter morfologis. Karakter tersebut yaitu tinggi tanaman, pseudostem (pola batang semu), warna batang, panjang batang, pewarnaan antosianin pada batang, diameter batang, rata-rata lebar daun, rata-rata panjang daun, warna permukaan atas daun, rata-rata panjang tangkai daun, aroma daun, corak ibu tulang daun, panjang bunga, panjang tangkai bunga, warna korola, tipe korola, warna *coma* braktea, jumlah *coma* braktea, warna braktea fertil, jumlah braktea fertile, warna labellum, bentuk rimpang, panjang rimpang primer, warna inner core rimpang primer, warna rimpang primer, warna *inner core* rimpang sekunder, warna rimpang sekunder, tekstur permukaan rimpang, pola internodus, aroma rimpang, sifat akar dan diameter rimpang sekunder
2. Variasi keanekaragaman anatomis pada kelima aksesori tersebut berdasarkan analisis PCA terdapat 7 karakter dari 13 karakter yaitu trikoma, rata-rata ukuran sel epidermis, rata-rata ukuran sel korteks, bentuk amilum, warna sel oleoresin dan warna sel kurkumin

3. Hubungan kekerabatan fenetik tumbuhan genus *Curcuma* pada kelima aksesi tersebut berdasarkan ciri morfologi dan anatomi menghasilkan dua kluster. Kluster pertama terdiri atas A_2 (*Curcuma domestica*) saja, sedangkan kluster kedua terdiri atas A_5 (*Curcuma zedoaria*), A_4 (*Curcuma aeruginosa*), A_3 (*Curcuma heyneana*) dan A_1 (*Curcuma xanthorrhiza*). Dari hasil kedekatan fenetik diperoleh spesies *Curcuma heyneana* dan *Curcuma aeruginosa* berada pada kluster yang sama dengan nilai koefisien 0,758. Sedangkan spesies *Curcuma domestica* berada pada kluster yang berbeda dengan koefisien 0,646.

DAFTAR PUSTAKA

- Alqadri, T., Tambing, Y., & Lamtarang, B. (2016). Karakteristik Morfologi dan Anatomi Tanaman Manggis (*Gracinia mangostana* L.) di Desa Batusuya dan Labean Kabupaten Donggala. *Jurnal Agrotekbis*, 4(5), 571 - 578.
- Anu, S., Navas, M., & Dan, M. (2020). Morpho-anatomical Characterisation of the Rhizome of Ten Species of *Curcuma* (Zingiberaceae) from South India. *Journal of Spices and Aromatic Crops*, 38 - 47.
- Balgoy, V. (2001). *Malesian Seed Plants Vol. 3*. Leiden: Rijksherbarium-Hortus Botanicus.
- Balai Konservasi Borobudur (2016). *Candi Borobudur*. Retrieved from <http://kebudayaan.kemendikbud.go.id/bkborobudur/candi-borobudur/>
- Campbell, R. e. (2008). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Dharmayanti, I. (2011). Makalah Filogenetika Molekuler : Metode Taksnonomi Organisme Berdasarkan Sejarah Evolusi. *Balai Besar Penelitian Veteriner*.
- Djamaludin. (1997). Sambutan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. In LIPI, *UPT Balai Pengembangan Kebun Raya*. Bogor.
- Dosoky, N. S., & S, W. (2018). Chemical Composition and Biological Activities of Essensial Oil of *Curcuma*. *Nutrients*.
- Fairuzi, N. (2016). Hubungan Kekerabatan *Curcuma* spp. Berdasarkan Karakter Morfologi dan Metabolit Sekunder. *Perpustakaan Universitas Airlangga*.
- Fauzia, S. (2021). *Sejarah Jamu dan Pengobatan Tradisional*. Retrieved from <https://skalacerita.com/jamu-pengobatan-tradisional/>
- Gil, J., & Cubero. (1993). Multivariate analysis of the *Vicia sativa* L. aggregate. *Botanical Journal of the Linnean Society, Volume 113, Issue 4*, 389-400.
- Graeve, F. d. (1978). In *Religion Concepts. Encyclopedia of Bioehics*. Jakarta: Yayasan Dharma Sarati.
- Guna, A., & Purnomo. (2021). Variasi dan Hubungan Kekerabatan Fenetik Aksesori Kunyit. *Jurnal Penelitian Saintek*, 35 - 56.
- Hadiyanti, N., Supriyadi, & Pardono. (2018). Keragaman Beberapa Tumbuhan Ciplukan (*Physalis* spp.) di Lereng Gunung Kelud, Jawa Timur. *Berita Biologi*, 17 (2), 135-146.

- Hadiyanti, N., Supriyadi, & Pardono. (2018). Keragaman Beberapa Tumbuhan Ciplukan (*Physalis* spp.) di Lereng Gunung Kelud, Jawa Timur. *Berita Biologi*, 17 (2):, 135-146.
- Hassemer, G., Prado, & Baldini. (2020). Diagnose and Descriptions in Plant Taxonomy : Are we making Proper Use of Them? *Taxon* 69 (1), 1-5.
- Indiarto, R. S. (2021). Ginger Rhizomes (*Zingiber officinale*) Functionality in Food and Health. *Food Research* 5 (1), 497 - 505.
- Iroka, C., Izundu, Okereke, Nyanayo, & Okwealor. (2015). Taxonomic Significance of Morphological Characters in the Species of *Stachytarpheta* Found in Awka, Nigeria. *Int J Plant Soil Sci* 8 (3), 1-6.
- IV, A. (2016). An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants. *Botanical Journal of the Linnean Society of London*. 18(1), 1-20.
- Jalil, M., Aziz, Budi, & Purnomo. (2020). Distribution, variation, and relationship of *Curcuma soloensis* Valetton in Java, Indonesia Based on Morphological Characters. *Biodiversitas*, 3867 - 3877.
- Johansen, D. (1940). *Plant Microtechnique. first edition*. USA: McGraw-Hell Book Company, Inc.
- Jones, J., & Luchsinger, S. B. (1986). *Plant Systematics*. United States of Amerika : Mcgraw-hill Book Company, Inc.
- Kress, W., & Spect. (2005). Between Cancer and Capicorn: Phylogeny, Evolution and Ecology of the Primarily Tropical Zingiberaceae. *Biol. Skr.* 55:, 459-478.
- Kusmana, C., & H, A. (2015). Keaneragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol. 5 No. 2, 187-198.
- Lalitha, S., Krishnamurthy, John, & Padma, V. (2012). An alternative method to localise starch grains and inulin crystals in plant tissue sections. *J. Swamy BotCl*, 29, 9–12.
- Lansen, K., Ibrahim, H., S.H, K., & L.G, S. (1999). *Gingers of Peninsular Malaysia and Singapore*. Malaysia.
- Laokuldilok, N, Utama-ang, N., Kopermsub, & Thakeow. (2015). Characterization of Odor Active Compounds of Fresh and Dried Turmeric by Gas Chromatography-mass Spectrometry, Gas Chromatography olfactometry and Sensory Evaluation. *Food and Applied BioScience* 3 (3), 216 - 230.

- Muhamad Jalil, A. P. (2020). Distribution, variation, and relationship of *Curcuma soloensis* Valetton in Java, Indonesia based on morphological characters. *Biodiveristas*, 3867-3877.
- Mulyani, S., & Toga, L. (2011). Analisis flavonoid dan tannin dengan metoda mikroskopi-mikrokimiawi. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 109–114.
- Murwanto, H. (2015). *Penelusuran Jejak Lingkungan Danau Purba di Sekitar Candi Borobudur dengan Pendekatan Paleogeomorfologi*. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Navas, M., Dan, & P, L. (2013). Comparative Root Anatomy of the Species Under *Sida rhombifolia* Complex (Malvaceae). *Phcog. J.5.*, 269–274.
- Ohio. (2015). *Experimental Anatomy of Plant Development Laboratory 1*. Retrieved from <https://www.ohio.edu/plantbio/staff/rothwell/>
- Pebrianti, Ainurrasyid, & Purnamaningsih. (2015). Uji Kadar Antosianin dan Hasil Enam Varietas Tanaman Bayam Merah (*Alteranthera amoena* Voss) pada Musim Hujan. *Jurnal Produksi Tanaman* 3 (1), 27-33.
- Pratiwi, R. H. (2019). Studi Adaptasi Tumbuhan Secara Anatomi Terhadap Kondisi Lingkungan yang Ekstrim. *Prosiding Symbion*, 158-165.
- Primack, R., Supriatna, Indrawan, & Kramadibrata. (1998). *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Pudjoarinto, A., Sabbithah, & Sulastri. (1994). *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Purwati, S., Lumora, S., & Samsurianto. (2017). Skrining Fitokimia Daun Saliara (*Lantana camara* L) sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama dan Insidensi Penyakit Pada Tanaman Holtikultura di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 153–158.
- Risse, G. B. (1978). *History of the Concepts*. Jakarta: Yayasan Dharma Sarathi.
- Rosmania, & Zulfahmi. (2011). Eksplorasi dan Karakterisasi Kantong Semar (*Nepenthes* sp.) di Kampus UIN SUSKA Riau. *Jurnal Agroteknologi*, 2 (1), 51-55.
- Sasikumar, B. (2005). Genetic resource of *Curcuma* Diversity Characterization and Utilization. *Plant Genet Resour* 3 (2), 230 - 231.
- Sherlija, K., Remashree, Unnikrishnan, & Ravidran. (1998). Comparative Rhizome Anatomy of Four Species of *Curcuma*. *Journal of Spices and Aromatic Crops* 7 (2).

- Singh, G. (2004). *Plant Systematics : An Integrated Approach*. India: Science Publisher.
- Škorničková, J., & Sabu. (2005). The Identity and Distribution of *Curcuma zanthorrhiza* Roxb. (Zingiberaceae). *Gardens Bull Singapore* 57:., 199-210.
- Sneath, P., & Sokal, R. (1973). *Numerical Taxonomy: The Principal and Practice of Numerical Classification*. San Fransisco: Freeman.
- Sulaiman, S. (1986). *Lokal Genius pada Masa Klasik*. Jakarta: Pustaka Raya.
- Susetyarini, E., Wahyono, Latifa, & Nurrohman. (2020). The Identification of Morphological and Anatomical Structures of *Pluchea indica* . *Journal of Physics : Conference Series* 1539.
- Tjitrosoepomo, G. (2009). *Taksonomi Umum (Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Trimanto, D. D. (2018). Morfologi, Anatomi dan Uji Histokimia Rimpang *Curcuma aeruginosa* Roxb; *Curcuma longa* dan *Curcuma heyneana* Valetton dan Zijp. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*, 91 -223.
- Valetton, T. (1918). New Notes on the Zingiberaceae of Java and Malaya. *Jardin Botanique Buitenzorg Ser* 27 (2):, 11.
- Wilsie, C. P. (1962). *Crop Adaptation and Distribution*. London: W. H. Freeman.