

## ANALISIS KEKERABATAN TANAMAN CINCAU DI KABUPATEN GIANYAR, TABANAN DAN BADUNG BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI DAN ANATOMI

### KINSHIP ANALYSIS OF GRASS JELLY IN REGENCY OF GIANYAR, TABANAN AND BADUNG BASED ON MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL CHARACTERISTIC

**EKA BUDI MURSAFITRI, ENIEK KRISWIYANTI, PANDE KETUT SUTARA**

*Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Udayana*

*Email : Ekasafitri839@gmail.com*

#### INTISARI

Cincau merupakan salah satu tanaman yang cukup potensial sebagai bahan obat dan minuman. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana hubungan kekerabatan jenis-jenis tanaman cincau dari tiga kabupaten. Eksplorasi tanaman cincau dilakukan di Kabupaten Gianyar, Tabanan dan Badung, Provinsi Bali. Pembuatan preparat di Laboratorium Struktur Perkembangan Tumbuhan (SPT) FMIPA Universitas Udayana dan Balai Besar Veteriner (BBVET). Penelitian telah dilaksanakan dari bulan September 2015-Februari 2016. Metode penelitian menggunakan teknik embedding dan irisan segar, fiksatif FAA (formalin : asam asetat glasial : alkohol 70% = 1:1:9), pewarnaan 1% safranin dalam alkohol 70%. Untuk analisis hubungan kekerabatan data kualitatif dan kuantitatif karakter anatomi daun diskor untuk membuat tabel *Operation Taxonomy Unit* (OTU). Hasil tabel OTU digunakan ke dalam program minitab versi 14. Hasil penelitian didapatkan empat jenis tanaman cincau yaitu *Cyclea barbata*, *Stephania japonica*, *Stephania capitata* dan *Cocculus orbiculatus*. Bentuk daun yaitu perisai dan jorong. Hubungan kekerabatan keempat jenis tanaman cincau dari tiga kabupaten sangat jauh berdasarkan karakter morfologi dan anatomi (tingkat kemiripan 15.64%).

*Kata kunci: cincau, analisis kekerabatan, embedding, identifikasi.*

#### ABSTRACT

Grass jelly is one of the plants that has considerable potential as medicine and drinks. This study was conducted to determine how kinship plant species Grass jelly from three districts. The Exploration of Grass jelly plants conducted in Gianyar, Tabanan and Badung, Bali province. Making preparations in the Structures Laboratory of Plant Development (SPT) Faculty Udayana University and the Center of Veterinary (BBVet). This research was carried out from September 2015-January 2016. This research method using the technique of embedding and fresh slices, FAA fixative (formaldehyde: glacial acetic acid: alcohol 70% = 1: 1: 9), 1% safranin staining in 70% alcohol. For the analysis of kinship qualitative and quantitative data were suspended leaf anatomical characters to create table Taxonomy Operation Unit (OTU). The results are used OTU table into mini-tab program version 14. The result showed that four species of grass jelly plants are *Cyclea barbata*, *Stephania japonica*, *Stephania capitata* and *Cocculus orbiculatus*. Leaf form is like shields and ellipse. Kinship four types of plant grass jelly from three districts are very much based on morphological and anatomical characters (level 15.64% similarity).

*Keywords : Grass jelly, analyze kinship, embedding, identification.*

#### PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati di Indonesia masih menempati nomer dua setelah Brazil, karena Indonesia memiliki hutan hujan tropis yang kaya akan flora dan fauna, selain itu terdapat hewan maupun tanaman endemik dalam jumlah yang sangat banyak dan keanekaragaman terumbu karang tertinggi di dunia (Astirin, 2010).

Tanaman cincau termasuk tanaman asli Indonesia yang kini penyebarannya telah sampai ke mancanegara. Cincau memiliki nama yang berbeda di setiap daerah di Indonesia, diantaranya camcao, juju, kepleng (Jawa), camcauh (Sunda), daluman (Bali) (Astawan dan

Loemitro, 2008). Penyebaran tanaman cincau yang begitu cepat sampai ke mancanegara karena khasiatnya untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti panas dalam, demam, radang usus, sariawan dan berak darah (disentri). Selain itu cincau juga dapat digunakan sebagai antitumor dan antioksidan. Cincau di Indonesia secara umum dikonsumsi sebagai minuman berupa gel yang berwarna hijau/hitam lunak dengan tekstur yang halus (Sugito, 2011).

Tanaman cincau di Indonesia ada lima jenis, yaitu cincau hijau rambat (*Cyclea barbata*), cincau perdu (*Premna oblongifolia*), cincau hitam (*Mesona palustris*) dan cincau minyak (*Stephania capitata*), cincau cina

(*Cocculus orbiculatus*) (Lemmens dan Bunyaphrapatsara, 2003). Menurut hasil penelitian Pitojo dan Zumiyati (2005), cincau hijau bentuk daunnya seperti perisai dan ujung meruncing. Cincau hitam memiliki daun berbentuk lonjong dengan ujung yang lancip. Cincau perdu memiliki perbedaan dari kenampakannya karena tanaman ini tidak merambat, daunnya berbentuk memanjang dengan ujung runcing. Cincau minyak daunnya berbentuk bulat telur dan ujung runcing.

Analisis kekerabatan merupakan salah satu cara untuk mengetahui hubungan kekerabatan makhluk hidup, biasanya menggunakan metode analisis multivariat. Analisis multivariat merupakan salah satu analisis statistik yang dapat digunakan untuk menganalisis data. Pada analisis ini menggunakan lebih dari dua variabel, data yang diperoleh dari pengamatan variabel disebut dengan data multivariat. Metode yang digunakan untuk melihat korelasi (hubungan) dari variabel tersebut adalah metode statistika multivariat (Yusuf, 2003). Di Indonesia, analisis kekerabatan tanaman telah dilakukan pada tanaman paku famili Polypodiaceae (Nurchayati, 2010), jambu air (Iriani *et al.*, 2014), salak (Fatimah, 2013) dan timun (Julisaniah *et al.*, 2008). Umumnya analisis hubungan kekerabatan dikatakan dekat jika tingkat kemiripannya di atas 60% (Singh, 1990).

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis-jenis dan hubungan kekerabatan tanaman cincau berdasarkan karakteristik anatomi daun di Kabupaten Gianyar, Tabanan dan Badung, Provinsi Bali.

## MATERI DAN METODE

Eksplorasi dan pengambilan sampel daun dilakukan di Kabupaten Gianyar (16 desa), Tabanan (10 desa) dan Badung (27 desa) di Provinsi Bali. Identifikasi, pembuatan dan pengamatan preparat dilakukan di Laboratorium SPT, BBVET pada Bulan September 2015 – Februari 2016.

Pembuatan preparat anatomi menggunakan metode embedding (irisian lintang) dengan larutan fiksatif FAA dan pewarnaan menggunakan 1% safranin dalam alkohol 70%, sedangkan metode non-embedding untuk mengamati tipe, bentuk stomata dan epidermis atas dan bawah dengan pewarnaan 1% safranin dalam alkohol 70%. Setiap jenis diambil 30 individu, setiap individu diambil 5 daun, setiap daun dibuat 5 irisian lintang dan bujur. Hasil penelitian berupa data kualitatif dan kuantitatif yang diskor. Hasil skor data kualitatif dan kuantitatif dibuat tabel OTU (*Operation Taksonomy Unit*) dalam bentuk microsoft excel, kemudian dimasukkan ke dalam program minitab vis 14 untuk menganalisis hubungan kekerabatan cincau yang ditemukan.

## HASIL

### Karakteristik Morfologi dan Anatomi Daun Cincau

#### Deskripsi Cincau Bulu (*Cyclea barbata*)

Habitus: liana, menahun, menjalar. Batang : berkayu, bentuk bulat, permukaan berambut, percabangan simpodial. Daun : tidak lengkap, bertangkai, tata letak tersebar, tunggal, bentuk perisai dan berlekuk menjari, ujung tumpul, tepi rata, pangkal berlekuk, permukaan atas dan bawah berambut, warna bagian atas hijau, bawah hijau muda, daging daun lunak, pertulangan menjari, tulang cabang mencapai tepi, hasil rata-rata panjang daun  $\pm 7,41$  cm, lebar daun  $\pm 6,27$  cm.

Struktur anatomi daun : epidermis atas satu lapis, bentuk polygonal dengan 3-5 lekukan, dominan 5 lekukan. Palisade dua lapis, daun dorsiventral. Epidermis bawah satu lapis, bentuk polygonal dengan 3-5 lekukan. Tebal daun  $\pm 258,78$   $\mu\text{m}$ , berkas pengangkut tipe kolateral terbuka. Derivat epidermis : stomata hanya terdapat pada epidermis bawah (hipostomatik), stomata bentuk ginjal, sel tetangga bentuknya tidak berbeda dengan sel disekitarnya. Trikoma berglanduler, uniseluler, berbentuk rambut, rerata panjang trikoma  $\pm 789,96$   $\mu\text{m}$ . Nama lokal daluman kebo.

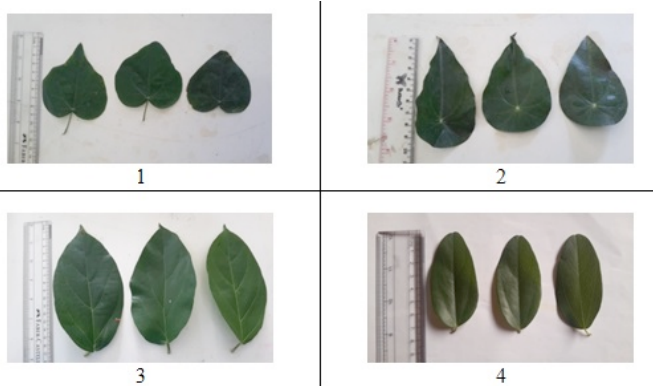
#### Deskripsi Cincau Minyak 1 (*Stephania japonica*)

Habitus: liana, menahun, menjalar. Batang: berkayu, berbentuk bulat, permukaan kasap, percabangan simpodial. Daun: tidak lengkap, bertangkai, tata letak tersebar, tunggal, bentuk perisai, bagian bawah rata, ujung runcing, tepi rata dan sedikit bergelombang, pangkal membulat, permukaan atas dan bawah licin, warna bagian atas hijau tua, bawah hijau muda, daging daun seperti kertas, pertulangan menjari, tulang cabang mencapai tepi, hasil rerata panjang daun  $\pm 11,37$  cm, lebar daun  $\pm 6,81$  cm.

Struktur anatomi daun : epidermis atas satu lapis, bentuk polygonal dengan 2-3 lekukan dominan 3 lekukan. Palisade empat lapis, tipe daun dorsiventral. Epidermis bawah satu lapis, bentuk polygonal dengan 3-6 lekukan. Tebal daun  $\pm 312,05$   $\mu\text{m}$ , berkas pengangkut tipe kolateral terbuka. Derivat epidermis : stomata hanya terdapat pada epidermis bawah (hipostomatik), stomata bentuk ginjal, sel tetangga bentuknya tidak berbeda dengan sel disekitarnya. Trikoma berglanduler, uniseluler, berbentuk rambut, rerata panjang trikoma  $\pm 499,05$   $\mu\text{m}$ . Nama lokal daluman lengis.

#### Deskripsi Cincau Minyak 2 (*Stephania capitata*)

Habitus :liana, menahun, tegak menjalar. Batang : berkayu, berbentuk bulat, permukaan terdapat bekas daun, percabangan simpodial. Daun : tidak lengkap, bertangkai, tata letak berhadapan, tunggal, bentuk jorong, ujung meruncing, tepi rata, pangkal tumpul, permukaan atas dan bawah kasap, warna bagian atas hijau, bawah hijau muda, daging daun kaku, pertulangan menyirip,



Gambar 1. Macam-Macam Bentuk Daun Tanaman Cincau  
Keterangan: *Cylea barbata* (1), *Stephania japonica* (2), *Stephania capitata* (3), *Cocculus orbiculatus* (4).

tulang cabang dekat tepi lalu membengkok keatas, rerata panjang daun  $\pm 16,90$  cm, lebar daun  $\pm 8,51$  cm.

Karakter struktur anatomi daun : epidermis atas dua lapis, bentuk polygonal tidak berlekuk. Palisade dua lapis, tipe daun dorsiventral. Epidermis bawah satu lapis, bentuk polygonal dengan 5-7 lekukan dominan 7. Tebal daun  $\pm 282,04$   $\mu\text{m}$ , tipe berkas pengangkut kolateral terbuka. Derivat epidermis : stomata hanya terdapat pada epidermis bawah (hipostomatik), bentuk stomata ginjal, sel tetangga bentuknya tidak berbeda dengan sel disekitarnya. Trikoma berglanduler, multiseluler, berbentuk rambut, rata-rata panjang trikoma  $\pm 248,71$   $\mu\text{m}$ . Nama lokal daluman lengis.

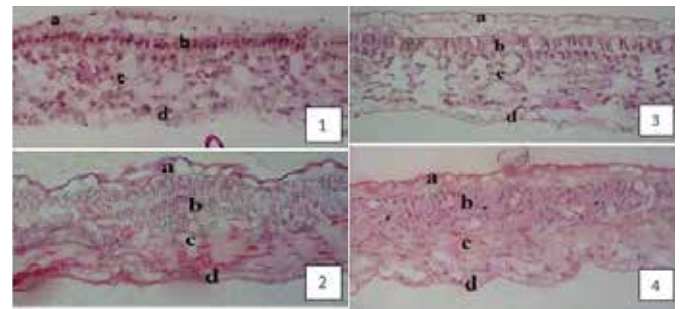
### Deskripsi Cincau Cina (*Cocculus orbiculatus*)

Habitus: liana, menahun, menjalar. Batang : berkayu, berbentuk bulat, permukaan berambut tipis, percabangan simpodial. Daun : tidak lengkap, bertangkai, tata letak tersebar, tunggal, bentuk jorong dan jorong meruncing, ujung tumpul, tepi rata, pangkal tumpul, permukaan atas dan bawah licin, warna bagian atas hijau, bawah hijau muda, daging daun seperti kertas, pertulangan menyirip, tulang cabang dekat tepi lalu membengkok keatas, hasil rata-rata panjang daun  $\pm 8,05$  cm, lebar daun  $\pm 4,26$  cm.

Struktur anatomi daun : epidermis atas satu lapis, bentuk polygonal dengan 5-9 lekukan dominan 5. Palisade terdiri dari dua lapis, tipe daun dorsiventral. Epidermis bawah satu lapis, bentuk polygonal dengan 5-9 lekukan. Tebal daun  $\pm 260,91$   $\mu\text{m}$ , tipe berkas pengangkut kolateral terbuka. Derivat epidermis : stomata hanya terdapat pada epidermis bawah (hipostomatik), stomata bentuk ginjal, sel tetangga bentuknya memiliki panjang yang sama dengan stomata. Trikoma berglanduler, uniseluler, berbentuk rambut, rata-rata panjang trikoma  $\pm 379,52$   $\mu\text{m}$ . Nama lokal daluman Cina.

### Analisis Hubungan Kekerabatan Tanaman Cincau

Hasil analisis hubungan kekerabatan tanaman cincau di tiga kabupaten berdasarkan karakter morfologi dan anatomi, ditunjukkan pada dendrogram Gambar 5. Berdasarkan tingkat kemiripan 10.96% menunjukkan 2 kelompok besar. Kelompok I yaitu *Cocculus orbiculatus*,



Gambar 2. Sayatan Lintang Daun Cincau

Keterangan: Sayatan lintang daun : *Cylea barbata* (1), *Stephania japonica* (2), *Stephania capitata* (3), *Cocculus orbiculatus* (4). Epidermis atas (a), palisade (b), bunga karang (c), epidermis bawah (d).

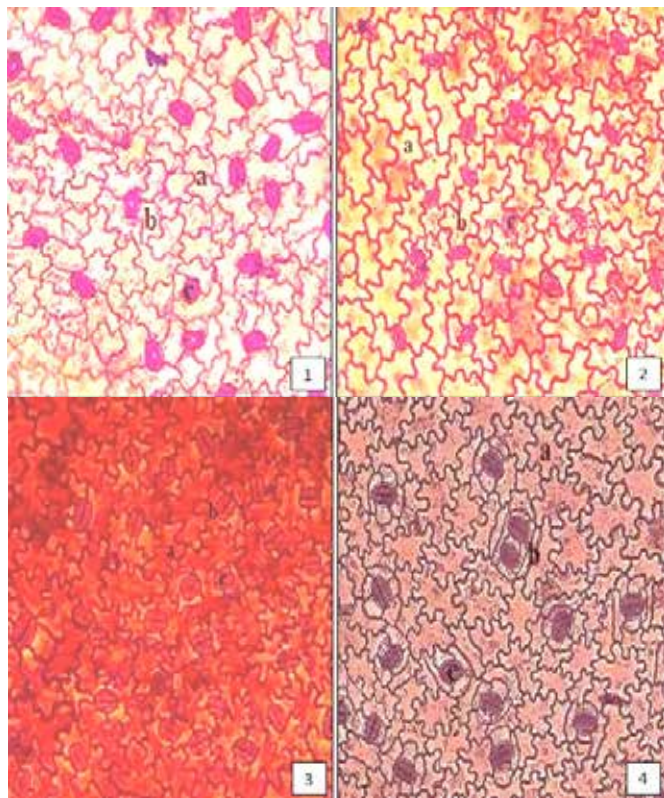
kelompok II terdiri dari *Cyclea barbata*, *Stephania japonica* dan *Stephania capitata*. Berdasarkan tingkat kemiripan 14.06% menunjukkan adanya 3 kelompok. Kelompok I yaitu *Cocculus orbiculatus*, kelompok II *Cyclea barbata*, kelompok III adalah cincau minyak yang terdiri dari *Stephania japonica* dan *Stephania capitata*. Sedangkan tingkat kemiripan 15.64% dibagi menjadi 4 kelompok, karena masing-masing spesies terpisah satu dengan yang lain.

## PEMBAHASAN

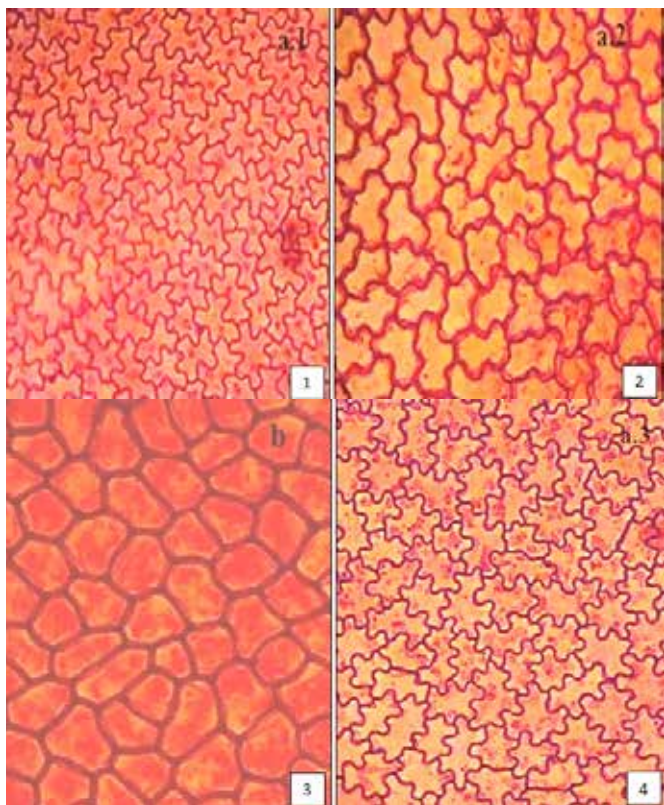
### Karakter Morfologi dan Anatomi Daun Cincau

Hasil pengamatan menunjukkan perbedaan pada beberapa karakter baik secara morfologi dan anatomi. Empat jenis yang ditemukan memiliki bentuk daun yang berbeda-beda (Gambar 1) yaitu bentuk jorong dan perisai. Susunan anatomi daun terdapat perbedaan dalam jumlah sel penyusunnya, selain jumlah epidermis yang berbeda jumlah susunan parenkim palisadanya juga berbeda (Gambar 2). Bentuk sel epidermis atas, bawah dan tipe stomata berdasarkan sel tetangga juga terdapat perbedaan (Gambar 3 dan 4) tipe stomata pada empat jenis tanaman cincau ditemukan dua tipe yaitu anomositik dan parasitik.

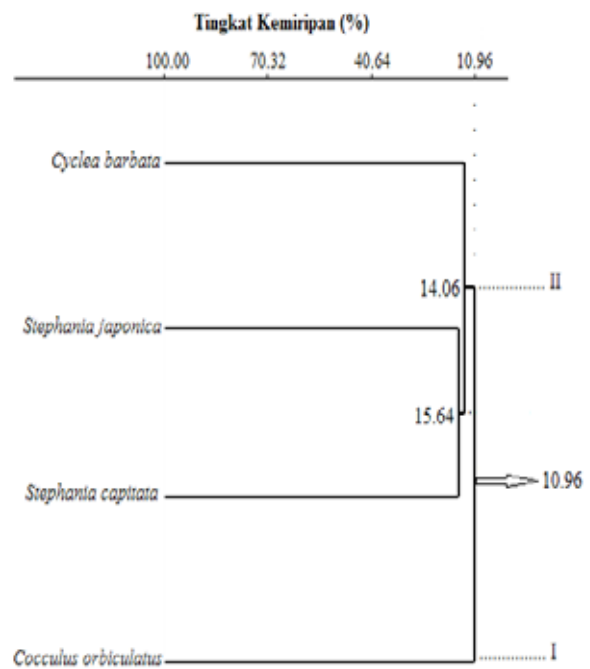
Berdasarkan hasil deskripsi dan identifikasi yang telah disesuaikan dengan buku kunci determinasi Backer dan Brink (1963), karakter yang dimiliki cincau bulu menunjukkan spesies *Cyclea barbata*, dengan bunga berwarna kuning, memiliki bentuk daun perisai, permukaan atas dan bawah berbulu. Di desa Tibubeneng Kabupaten Badung ditemukan tanaman cincau bulu yang daunnya memiliki bentuk perisai, tepi berlekuk pada bagian dekat dengan ujung daun. Karakter morfologi tersebut sama seperti yang ditemukan di Kabupaten Purworejo yaitu ekotipe Pendowo. Variasi ini terjadi karena adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi, seperti cahaya, ketersediaan air (Atmawati *et.al.*, 2014). Karakter anatomi daun *Cyclea barbata* memiliki epidermis atas satu lapis, bentuk dengan 3-5 lekukan begitu juga pada epidermis bawah. Rambut pada permukaan daun *Cyclea barbata* disebut dengan trikoma



Gambar 3. Epidermis Bawah Daun Cincau  
Keterangan: Stomata pada *Cylea barbata* (1), *Stephania japonica* (2), *Stephania capitata* (3), *Cocculus orbiculatus* (4). Sel epidermis (a), sel tetangga (b), stomata (c).



Gambar 4. Epidermis Atas Daun Cincau  
Keterangan : Epidermis atas daun *Cylea barbata* (1), *Stephania japonica* (2), *Stephania capitata* (3), *Cocculus orbiculatus* (4). Bentuk epidermis atas polygonal berlekuk (a): berlekuk 3-5 (a.1), berlekuk 2-3 (a.2), berlekuk 5-9 (a.3). Bentuk polygonal tidak berlekuk (b).



Gambar 5. Dendrogram Hubungan Kekerabatan Berdasarkan Karakter Morfoogi dan Anatomi.

(Mulyani, 2006) yang merupakan trikoma berglanduler.

Karakter morfologi *Stephania japonica* memiliki persamaan dengan *Stephania japonica* yang diungkapkan oleh Becker dan Brink (1963) tanaman menjalar daun berbentuk perisai dengan tangkai terdapat pada helaian daun, pangkal membulat, ujung daun runcing dan bunga majemuk. Daun *Stephania japonica* memiliki karakter epidermis atas satu lapis, bentuk tidak berlekuk sedangkan epidermis bawah bentuk dengan 3-6 lekukan, kutikula tebal yang mengakibatkan permukaan daun bagian atas dan bawah licin. Trikoma berglanduler berbentuk rambut.

Cincau minyak 2 merupakan liana berkayu yang mirip dengan perdu. Pada batang terdapat akar sebagai akar pelekak, permukaan daun mengkilap dan bentuk daun jorong, menurut Suhono dan Tim LIPI (2010) dan Becker dan Brink (1963) ciri-ciri tersebut dimiliki oleh *Stephania capitata*. Akar pada batang berfungsi sebagai pembelit dan memiliki bunga yang berukuran kecil dengan ukuran 10-17 mm. Epidermis atas pada *Stephania capitata* dari dua lapis (multiple epidermis), bentuk tidak berlekuk untuk epidermis bawah satu lapis, bentuk dengan 5-7 lekukan. Trikoma memiliki kepala, multiseluler yang berbentuk rambut.

Karakteristik yang terdapat pada cincau cina memiliki kesamaan dengan yang diungkapkan oleh Lemmens dan Bunyapraphatsara (2003) bahwa *Cocculus orbiculatus* merupakan tanaman yang merayap/melilit, batang tanaman ini berwarna hijau, bentuk daun jorong, merupakan daun tunggal yang tipis. Bunga berwarna putih, terletak di ujung, berukuran kecil dan tersusun

dalam karangan bunga. Karakter anatomi yang cincau cina yaitu epidermis atas satu lapis, bentuk dengan 5-9 lekukan sedangkan untuk epidermis bawah satu lapis, bentuk dengan 5-9 lekukan, tipe parasitik yang artinya setiap stomata diiringi sel tetangga yang memiliki sumbu sama dengan sel penutup (Mauseth, 2008), 1 sel tetangga terdiri dari 1-2 stomata. Trikoma berglanduler, uniseluler, berbentuk rambut.

Berdasarkan susunan anatomi daun keempat jenis tanaman cincau, tipe daunnya adalah dorsiventral karena parenkim palisade hanya terdapat pada salah satu bagian dari daun dan bagian lainnya terdapat parenkim spons (bunga karang), dari letak stomata termasuk tipe daun hipostomatik karena stomata hanya ditemukan pada bagian abaksial daun (Mulyani, 2006). Tipe berkas pengangkut pada keempat jenis tanaman cincau adalah kolateral terbuka yaitu antara xylem dan floem terdapat kambium. Tipe stomata pada *Cyclea barbata*, *Stephania japonica* dan *Stephania capitata* adalah anomositik yaitu sel penutup dan sel tetangga memiliki bentuk yang sama (Fahn, 1995).

#### Analisis Hubungan Keekerabatan Tanaman Cincau

Hasil pengamatan morfologi dan anatomi daun keempat jenis tanaman cincau menunjukkan adanya keragaman. Pada tingkat kemiripan 15.94% terdiri dari *Stephania japonica* dan *Stephania capitata* yang memiliki persamaan karakter antara lain: permukaan bawah helaian daun bergelombang, tipe stomata anomositik, 1 sel tetangga terdiri dari 1-3 stomata, bentuk epidermis bawah tidak berbeda jauh.

Tingkat kemiripan 14.06% terdiri dari *Cyclea barbata*, *Stephania japonica* dan *Stephania capitata*, dengan persamaan karakter berupa : permukaan bawah daun yang bergelombang, tipe stomata anomositik, 1 sel tetangga terdiri dari 1-3 stomata. Pada kemiripan 10.96% *Cocculus orbiculatus* hanya memiliki persamaan berupa bentuk epidermis bawah maupun atas yaitu polygonal.

Penelitian analisis keekerabatan juga dilakukan oleh Hasanuddin dan Fitriana (2014) tentang 12 spesies dari anggota famili Asteraceae, berdasarkan karakter morfologi dan stomata. Jenis yang memiliki tingkat kemiripan tinggi adalah jenis *Elephantos scaber* dan *Vernonia cinerea* dengan 72%. Untuk jenis *Tridax procumbens* dan *Zinnia elegans* tingkat kemiripan sebesar 68%. Tingkat kemiripan terendah ditunjukkan pada jenis *Tridax procumbens* *Zinnia elegans*, *Widelia biflora*, *Ageratum conyzoides*, *Hellianthus annuus*, *Cosmos caudatus*, *eclipta alba*, *Tagetas erecta* dengan *elephantos scaber*, *Vernonia cinerea*, *Emilia sanchifolia*, *Pluecha indica* dengan kemiripan sebesar 47.5%.

Hubungan keekerabatan antar jenis dari keempat tanaman cincau terbilang cukup jauh karena hanya menunjukkan kemiripan kurang dari 20%, yang mana menurut Singh (1990), jika angka kemiripan  $\geq 60\%$  maka dapat dikatakan tanaman tersebut memiliki hubungan keekerabatan yang dekat.

## SIMPULAN

Berdasarkan karakter anatomi keempat jenis tanaman cincau yaitu *Cyclea barbata*, *Stephania japonica*, *Stephania capitata*, *Cocculus orbiculatus* memiliki hubungan keekerabatan yang sangat jauh dengan tingkat kemiripan 15.94%.

## KEPUSTAKAAN

- Astawan, M., A. Loemitro. 2008. Khasiat Warna-Warni Makanan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Astirin, P. 2010. Pendekatan Seluler dan Molekuler untuk Pembuktian Khasiat Obat Bahan Alam. Dalam Seminar Nasional Biologi. Persepektif Biologi dalam Pengelolaan Sumber Daya Hayati. Dalam rangka Lustrum Fakultas Biologi UGM., Yogyakarta 24 – 25 september 2010. 22 – 25.
- Atmawati, T., Sugiyarto., Sunarto. 2014. Keragaman Cincau Hijau Rambut (*Cyclea barbata*) Berdasarkan Karakter Morfologi di Kabupaten Purworejo. EL-VIVO 2(2) : 73-81.
- Backer, C. A., R.C.B.V.D. Brink. 1963. Flora of Java (Spermatophyta Only, Vol 1) Groningen Netherlands.
- Fahn, A. 1995. Anatomi Tanaman. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press.
- Fatimah, S. 2013. Analisis Morfologi dan Hubungan Keekerabatan Sebelas Jenis Tanaman Salak (*Salacca zalacca*) Bangkalan. Agrovigor, 6(1): 1-15.
- Hasanuddin dan Fitriana. 2014. Hubungan Keekerabatan Fenetik 12 Spesies Anggota Familia Asteraceae. Jurnal EduBio Tropika, 2(2) : 187-250.
- Iriani, N. M., N. Sofiyanti., Fitmawati. 2014. Analisis Keekerabatan Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm.f.). Alston) di Kota Pekanbaru dan Kabupaten Kampar Berdasarkan Karakter Morfologi. Jurnal Online Mahasiswa FMIPA 1(2): 1-7.
- Julisaniah, N. I., L. Sulistyowati., A. N. Sugiharto. 2008. Analisis Keekerabatan Timun (*Cucumis sativus* L.) Menggunakan Metode RAPD-PCR dan Isozim. Biodiversitas 9(2): 99-102.
- Lemmens, R.H.M.J., L.S. Bunyapraphatsara. 2003. Medical and Poisonous Plant I, Plant Resources of South Asia 12(1).
- Mauseth. J. D. 2008. Botany : An Introduction to Plant Biology. Fourth Edition. Jones and Bartlett Publishers.
- Mulyani, S. 2006. Anatomi Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.
- Nurcahyati, N. 2010. Hubungan Keekerabatan Beberapa Spesies Tanaman Paku Familia Polypodiaceae Ditinjau dari Karakter Morfologi Sporofit dan Gametofit. J. Ilmiah Progressif 7(19): 9-18.
- Pitojo, S., dan Zumiyati. 2005. Cincau : Cara Pembuatan dan Variasi Olahannya. PT. Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Singh, G. 1990. Plant Systematic. New Hampshire: Science Publisher, Inc.
- Sugito. 2011. Pemanfaatan Cincau Hijau Sebagai Pangan Fungsional Antitumor, Antioksidan Biologis dan Peningkat Sistem Imun Tubuh. J. Pembangunan Manusia 5(2):12-16.
- Suhono dan Tim LIPI. 2010. Ensiklopedia Flora. Jilid 4. PT. Kharisma Ilmu
- Yusuf, N. 2003. Analisis Data Multivariat, Konsep dan Aplikasi Regresi Linear Ganda. Teknologi Informasi dan Komunikasi Kesehatan. Depok.