

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **1.1. Hubungan Kekerabatan**

Hubungan kekerabatan menggambarkan jauh dekatnya antar golongan tumbuhan satu dengan lainnya. Aspek yang dipelajari dalam taksonomi tumbuhan yang berdasarkan pada pendekatan fenetik, pendekatan kladistik dan klasifikasi evolusi dapat disebut sebagai hubungan kekerabatan (Hassanuddin, 2018). Hubungan kekerabatan dapat diketahui dengan melihat ciri-ciri yang sama pada suatu jenis tumbuhan, semakin banyak persamaan ciri dari suatu tumbuhan maka semakin dekatlah hubungan kekerabatannya. Pengukuran hubungan kekerabatan dapat dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi, indeks kemiripan, jarak taksonomi dan dapat pula dengan menggunakan analisis kelompok. Hubungan kekerabatan dapat diketahui dengan cara analisis cluster, yang berguna untuk meringkas data dengan cara mengelompokkan spesies-spesies berdasarkan kesamaan karakter tumbuhan.

##### **2.1.1 Hubungan fenetik**

Hubungan ini pada dasarnya memperlihatkan hubungan kekerabatan menggunakan semua ciri yang sama dan tanpa diberi bobot. Penerapan metode numerik yang terdiri dari pengelompokan koefisien asosiasi yang dilanjutkan dengan analisis kelompok, serta didasarkan pada persamaan sifat-sifat yang dimiliki masing-masing kelompok tumbuhan tanpa memperhatikan sejarah keturunan merupakan sebuah penentu hubungan kekerabatan fenetik. Ciri yang nampak pada tumbuhan berupa morfologi, anatomi, embriologi, fitokimia adalah parameter yang digunakan untuk menunjukkan hubungan kekerabatan fenetik tumbuhan.

##### **2.1.2 Hubungan filogenetik**

Filogenetik menunjukkan hubungan kekerabatan berdasarkan pada nilai evolusi masing-masing karakter. Kekerabatan filogenetik juga dilihat dari susunan DNA atau genetiknya. Kesimpulannya adalah kekerabatan filogenetik ialah sistem pengklasifikasian atau pengelompokan yang digunakan untuk menyatakan

hubungan kekerabatan suatu kelompok tumbuhan berdasarkan pada filogeninnya (Tjitrosoepomo, 2010).

## **1.2. Taksonomi**

### **2.2.1 Taksonomi dan klasifikasi**

Taksonomi ialah aturan hukum yang digunakan untuk penggolongan makhluk hidup (Hassanuddin, 2018). Taksonomi sendiri juga adalah ilmu yang meliputi identifikasi, tata nama, dan klasifikasi suatu objek yang biasanya terbatas pada objek biologi yang mengacu pada sistematikanya. Taksonomi berisi deskripsi keanekaragaman makhluk hidup, penyebab dan akibat dari variasi, serta mengolah data untuk memperoleh suatu sistem klasifikasi.

### **2.2.2 Perkembangan sistem taksonomi dan klasifikasi**

Menurut Hassanuddin (2018) tahap perkembangan taksonomi tumbuhan sendiri terbagi menjadi 4 fase, yaitu:

a. Fase eksplorasi

Fase ini menekankan kegiatan identifikasi dengan bahan yang sangat terbatas. Dimulai sejak zaman purba, aktivitas ini mulai menonjol pada tahun 1400an dan puncaknya terjadi pada tahun 1800an kegiatan ini umum dilakukan di daerah tropis. Fase ini juga melakukan pengklasifikasian, penamaan dan pemerian tumbuhan.

b. Fase konsolidasi

Fase ini mendasarkan sistem klasifikasi pada sifat morfologi. Materi tumbuhan yang didapat dari ekspedisi dikirim pada ahli botani untuk diteliti dan diberi nama. Penggunaan herbarium dan studi lapangan dilakukan secara intensif pada fase ini. Ketersediaan bahan yang cukup banyak menyebabkan banyak tumbuhan yang dinyatakan jenisnya pada fase konsolidasi ternyata hanya varian/ jenis lain sehingga namanya dijadikan sinonim. Pada fase ini floral, manual dan dasar monografi mulai diterbitkan, serta mulai dilakukannya pembentukan dasar dari sistem klasifikasi.

c. Fase eksperimental

Pengetahuan terhadap tumbuhan bukan hanya pada distribusi geografis, tetapi juga pada tingkat jumlah kromosom, tingkah laku kromosom, dan

morfologinya. Yang menonjol dari fase ini, yaitu sistem kawin silang, sistem variasi, kemotaksonomi, taksonomi numerik, sitologi, anatomi, embriologi, dan palinologi. Populasi, khusus takson tingkat jenis dan di bawah jenis merupakan prinsip kerja fase ini.

d. Fase ensiklopedik

Fase ini merupakan koordinasi dari ketiga fase sebelumnya. Semua data dianalisis dan disintesis untuk membuat satu atau lebih sistem klasifikasi yang mencerminkan hubungan kekerabatan bersifat filogenetis. Banyak sistem klasifikasi yang dihasilkan pada fase ini didasarkan pada kajian evolusi atau hubungan kekerabatan filogenetik.

### 2.2.3 Taksimetri

Taksimetri ialah metode untuk mengetahui hubungan kekerabatan suatu tumbuhan menggunakan analisis cluster atau analisis kelompok secara kuantitatif (Wijayanti et al., 2015). Taksimetri atau dapat disebut sebagai taksonomi numerik dapat diartikan sebagai suatu metode evaluasi kuantitatif tentang kesamaan atau kemiripan sifat antar golongan organisme, dan penataan golongan tersebut melalui suatu analisis yang dikenal dengan sebutan analisis kelompok atau *cluster analysis*.

### 2.2.4 Langkah-langkah taksimetri

Tahapan dalam taksimetri menurut Wijayanti *et. al* (2015) antara lain:

1. Pemilihan obyek studi, harus dilakukan dengan memperhatikan Operasional Taksonomi Unit (OTU). Objek studi yang diamati dapat berupa individu, varietas, jenis, dan sebagainya.
2. Pemberian kode atau tanda pada ciri tumbuhan yang digunakan. Penanda hanya ada dua tingkat yaitu jika suatu karakter dimiliki oleh spesies maka ditandai dengan angka 1, dan jika tidak dimiliki oleh spesies maka akan ditandai dengan angka 0.
3. Analisis Kelompok (Cluster Analysis), merupakan pengelompokan OTU yang sama kedalam satu kelompok yang disebut fenon. Selanjutnya dengan penataan hierarki dalam bentuk diagram yang disebut dendogram.
4. Diskriminasi, dengan tujuan untuk menentukan ciri konstan yang dilihat dari nilai terbanyak dengan menelaah kembali ciri yang digunakan.

### 1.3. Asteraceae

Merupakan anggota tumbuhan berbunga majemuk yang memiliki banyak jenis. Golongan tumbuhan ini memiliki penampilan yang bernilai estetik secara fungsional dan juga bermanfaat. Tidak hanya bermanfaat, tetapi beberapa jenis dari famili Asteraceae ini bersifat sebagai gulma dan invasif sehingga kehadirannya tidak diinginkan manusia (Syah et al., 2014).

Klasifikasi Asteraceae menurut Al-Farishy (2019), yaitu:

Kingdom : Plantae  
 Subkingdom : Tracheobionta  
 Superdivision : Spermatophyta  
 Division : Magnoliophyta  
 Class : Magnoliopsida  
 Subclass : Asteridae  
 Order : Asterales  
 Family : Asteraceae



**Gambar 2. 1** *Taraxacum officinale*  
 (sumber: Al-Farishy, 2019)

Asteraceae menjadi salah satu famili tumbuhan tingkat tinggi terbesar dengan kurang lebih 1.700 marga dan sekitar 24.000 spesies yang hidup diberbagai lingkungan (Sülsen, Lizarraga, Mamadalieva, & Lago, 2017). Berikut ini ada beberapa contoh tumbuhan dari Famili Asteraceae yang umum ditemukan Di Indonesia.





**Gambar 2.2 Contoh Jenis Tumbuhan dari Famili Asteraceae**

### 2.3.1 Morfologi

Asteraceae pada umumnya berupa herba, semak atau perdu dan jarang sekali ditemukan berupa pohon. Umumnya umur tanaman ini hanya satu tahun (annual) dan jarang ditemukan yang dua tahun (binnual) ataupun menahun (parennial). Batangnya lebih banyak bulat, keras, kokoh, ada yang dangkal, berusuk dengan empullur putih, bersayap, bersegi dan bergaris, banyak yang berwarna keunguan dan bergaris. Daunnya tunggal tetapi terkadang berbagi sangat dalam sehingga serupa dengan daun majemuk, menyebar dan berhadapan, kebanyakan tanpa daun penumpu. Banyak jenis dari Asteraceae memiliki bulu halus atau trikoma pada permukaan batang atau daunnya (Aschenbrenner, Horakh, & Spring, 2013). Bunga yang dimiliki oleh Asteraceae berupa bunga cawan atau bongkol berbentuk seperti bulir pendek, dengan pembalut-pembalut daun bersama pada seluruh rangkaian bunganya. Terdapat dua macam bunga, yaitu bunga tepi bentuk pita dan bunga cakram berbentuk tabung (Hasanuddin & Fitriana, 2014).

### 2.3.2 Habitat

Habitat yang baik untuk tumbuhnya tumbuhan ini adalah berada pada daerah yang terkena sinar matahari panas, misalnya di padang rumput, tepi jalan, pantai berpasir, dan tebing-tebing (Hasanuddin & Fitriana, 2014). Secara ekologis tumbuhan Asteraceae berperan penting dalam ekosistem, keberadaannya dapat meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi (Oktarina & Salamah, 2017). Selain itu akar Asteraceae berperan sebagai habitat biota tanah dan menambah bahan organik pada tanah.

### 2.3.3 Manfaat

Asteraceae utamanya digunakan sebagai bunga hias, karangangan bunga, maupun dekorasi, juga berpotensi untuk dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-

hari, misalnya sebagai obat tradisional dan pengendali hama. Banyak diantara tumbuhan Asteraceae yang dimanfaatkan sebagai obat karena kandungan antiseptik dan kandungan lainnya yang bisa menjadi obat (Hasanuddin & Fitriana, 2014). Bunga Asteraceae dapat mengurangi rasa nyeri (analgetik), bersifat antipiretik, hipotensif, menurunkan tekanan darah, meredakan nyeri haid (dysmenorrhoe), nyeri lambung (gastric pain), mengurangi sakit kepala, sakit gigi, sakit perut, mengontrol tekanan darah tinggi, obat luar untuk radang payudara, radang persendian, kosmetik untuk mencegah penuaan dini, dan kesulitan pada proses melahirkan, serta dapat digunakan sebagai analgesik serta sebagai antioksidan (Saini, Chauhan, & Kaushik, 2020). Senyawa bioaktif yang terkandung dalam berbagai spesies Asteraceae diantaranya ada terpenoid dan flavonoid yang aktivitas biologisnya menonjol dan potensi manfaat kesehatan. Terpenoid berperan pada efek pencegahan kanker dan analgesik, anti inflamasi, aktivitas antimikroba, antijamur, antivirus, dan antiparasit. Mirip dengan terpenoid, flavonoid juga memiliki aktivitas biologis yang tinggi dengan sifat protektif efek terhadap banyak penyakit menular dan degeneratif seperti kanker, di antara farmakologis penting lainnya aktivitas seperti aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi (Sülsen et al., 2017). Sumsum dari batang dan dasar bunganya (reseptaculum) dapat merangsang energi vital, merangsang pengeluaran air kemih, peredanyeri pada waktu buang air kemih, nyeri lambung, air kemih bedarah (hematuria), air kemih berlemak (chyluria), menenangkan liver, kanker lambung, kanker esophagus dan malignant mole. Bahan aktif pada minyak atsiri yang dihasilkan pada Asteraceae memiliki sifat sebagai antibakteri (Abad, Bedoya, & Bermejo, 2013).

## **1.4. Sumber Belajar**

### **2.4.1 Pengertian**

Sumber belajar merupakan perangkat, bahan (materi), alat, pengaturan, dan orang dimana pembelajar dapat berinteraksi dengan tujuan untuk memfasilitasi belajar dan memperbaiki kinerja (Satrianawati, 2018).

### **2.4.2 Klasifikasi sumber belajar**

Menurut Satrianawati (2018) sumber belajar dapat diklasifikasikan berdasarkan 3 hal.



- Berdasarkan jenisnya

Berdasarkan jenisnya, sumber belajar dikelompokkan menjadi sumber belajar alami dan buatan. Penggolongan ini didasarkan pada pandangan bahwa pengalaman yang diperoleh siswa dalam belajar terdapat unsur kesenjangan dan ketidak sengajaan yang diperoleh manusia dalam kehidupannya. Sumber belajar alami adalah sesuatu yang terjadi dengan sendirinya berupa peristiwa/ pengamatan peristiwa serta memahami keteraturan alam, bahwa segala sesuatu dari alam telah diciptakan dengan teratur dan seimbang. Sedangkan sumber belajar buatan adalah segala sesuatu yang dibuat dan dirancang khusus untuk siswa.

- Berdasarkan asalnya

Berdasarkan asalnya sumber belajar dibedakan menjadi sumber belajar primer dan sekunder. Sumber belajar primer yaitu sumber pertama dan utama yang melatarbelakangi munculnya ilmu pengetahuan baru. Sementara itu, sumber belajar sekunder adalah sumber belajar yang muncul setelah sumber belajar primer.

- Berdasarkan isinya

Berdasarkan isinya, sumber belajar terbagi menjadi pesan langsung dan pesan tak langsung. Inti, materi, dan ilmu pengetahuan baru tentang informasi atau kejadian yang langsung didapat oleh pencari informasi itulah yang disebut pesan langsung. Pesan tak langsung yaitu pengetahuan yang didapat berupa isi atau kandungan pesan, informasi, atau ilmu pengetahuan baru didapatkan bukan dari sumber primer atau yang utama.

### **2.4.3 Manfaat**

Manfaat sumber belajar adalah memberi informasi guna memperluas pengetahuan peserta didik, memberi pengalaman belajar yang lebih konkret sehingga jika sumber belajar diatur, dirancang dan disiapkan secara tepat maka dapat merangsang pemikiran peserta didik untuk lebih kritis dan berkembang lebih jauh menuju hal-hal yang positif (Anisah & Azizah, 2016).

#### 2.4.4 Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar, tentunya dengan mempertimbangkan makna penelitian sebagai sumber belajar dengan jelas. Syarat-syarat sumber belajar tersebut antara lain (Lestari & Sasongko, 2014):

1. Kejelasan potensi

Objek Asteraceae yang pada saat ini belum begitu banyak diteliti dan diklasifikasikan akan sangat bermanfaat sebagai sumber belajar karena dapat menambah pemngetahuan dan wawasan para peserta didik. Mempelajari hal tersebut melatih peserta didik untuk berinteraksi dengan alam khususnya tumbuhan di sekitarnya.

2. Kejelasan sasaran

Kejelasan sasaran meliputi sasaran objek, subjek, dan sasaran pengamatan. Sasaran objek atau sasaran pengamatan adalah menganalisis keaneragaman hayati tumbuhan tingkat tinggi. Sasaran pengamatan dalam penelitian ini meliputi klasifikasi Asteraceae dilihat dari morfologinya menggunakan metode taksimetri. Sasaran subjek ini diperuntukkan pada siswa SMA kelas X.

3. Kesesuaian dengan tujuan belajar

Hasil penelitian harus sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum dalam kurikulum sekolah yang berlaku. Aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik perlu dilibatkan pada penelitian ini, karena kegiatan ini sangat terkait dengan aktivitas observasi, merumuskan masalah, menentukan tujuan, menyatakan hasil, membuat kesimpulan dan sebagainya.

4. Kejelasan informasi yang dapat diungkap

Informasi mengenai hubungan kekerabatan genus Asteraceae yang ada di Kota Batu merupakan fakta yang dapat dikembangkan menjadi sumber pembelajaran bagi masyarakat maupun pelajar. Konsep yang didapat digunakan untuk mengisi pokok bahasan Keanekaragaman Hayati.

5. Kejelasan pedoman eksplorasi

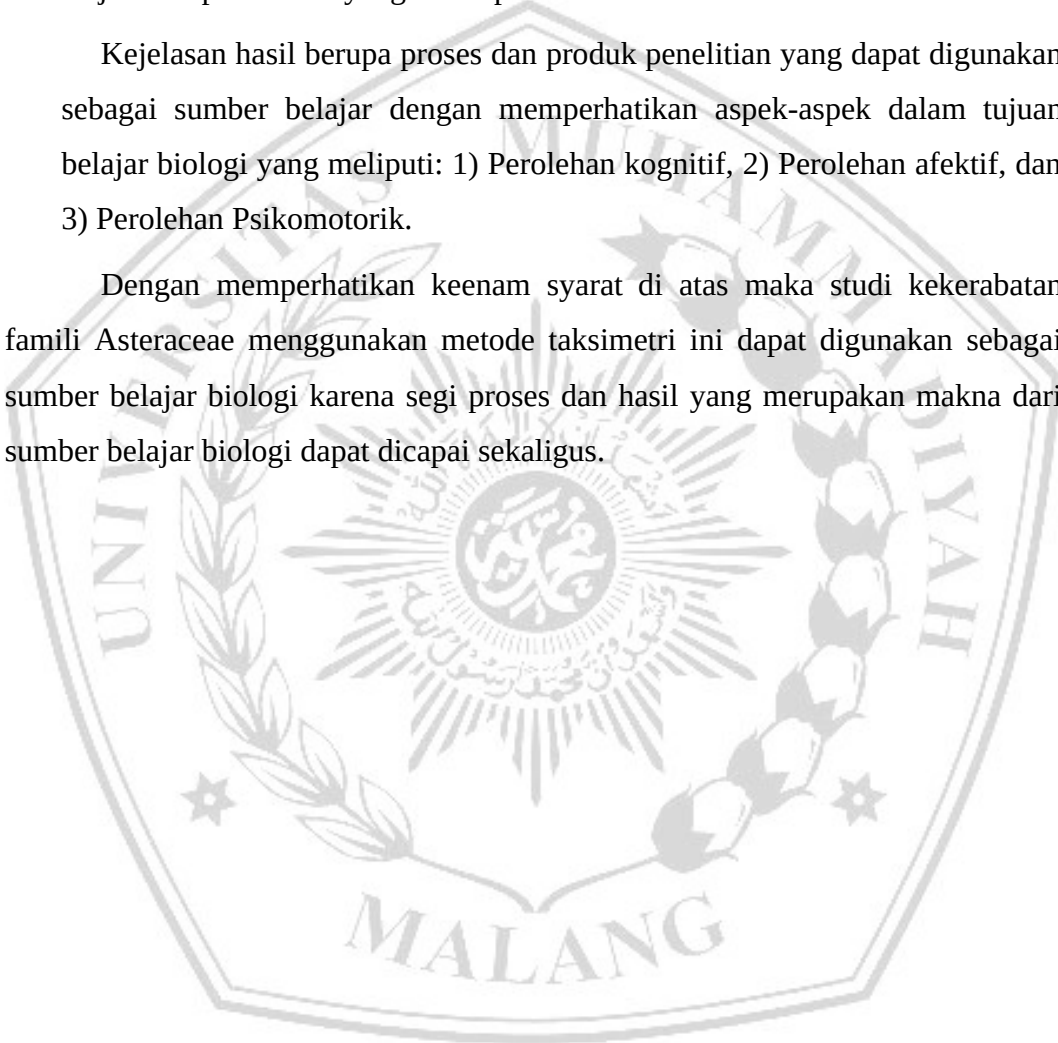


Produser kerja diperlukan dalam melaksanakan penelitian yang meliputi penentuan sampel penelitian, alat dan bahan, cara kerja, pengolahan data dan penarikan kesimpulan. Pengamatan pada studi kekerabatan Asteraceae menggunakan metode taksimetri dengan memperhatikan pedoman pada petunjuk kerja yang telah dimodifikasi dapat dilakukan oleh peserta didik dibangku SMA kelas X.

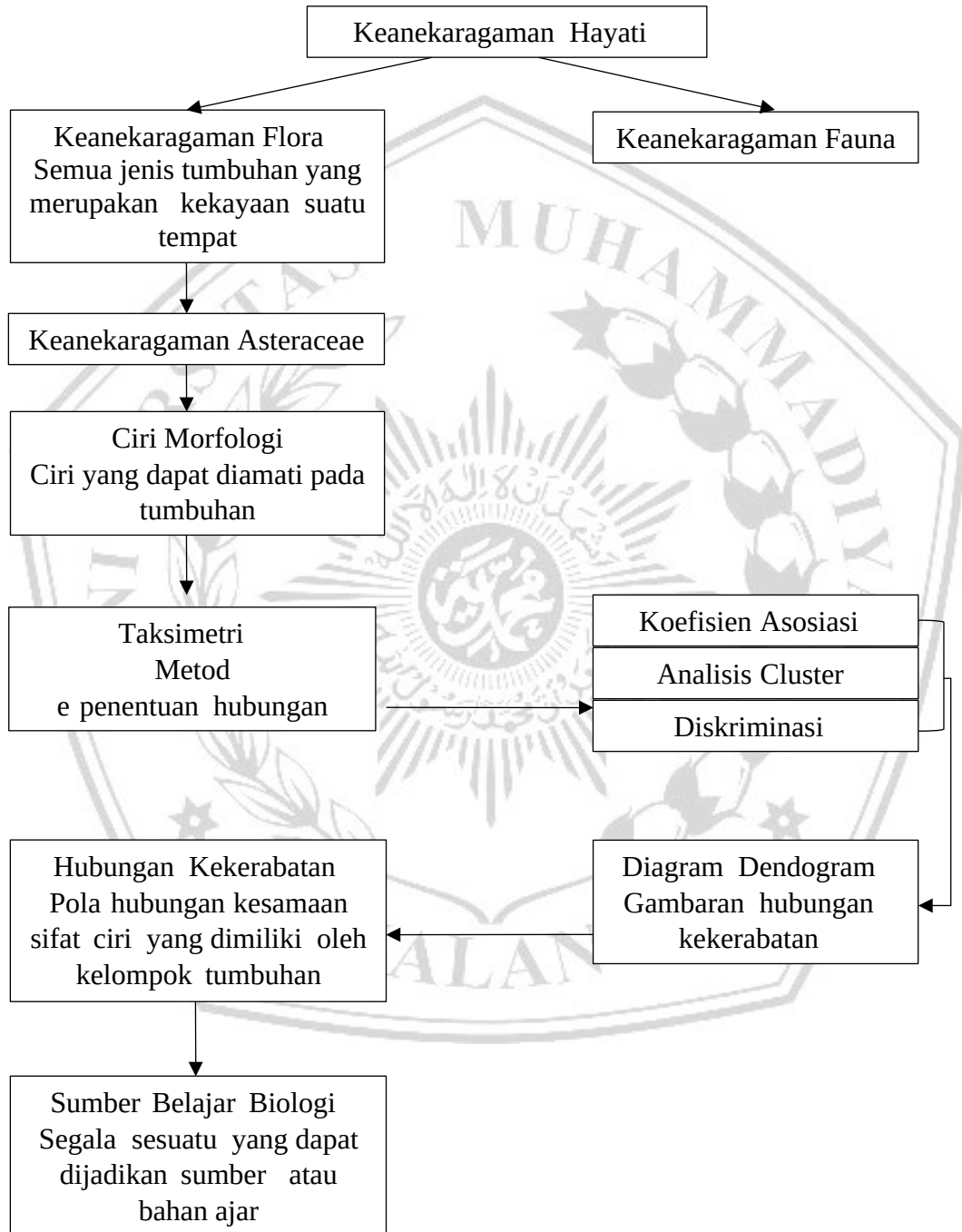
6. Kejelasan perolehan yang diharapkan

Kejelasan hasil berupa proses dan produk penelitian yang dapat digunakan sebagai sumber belajar dengan memperhatikan aspek-aspek dalam tujuan belajar biologi yang meliputi: 1) Perolehan kognitif, 2) Perolehan afektif, dan 3) Perolehan Psikomotorik.

Dengan memperhatikan keenam syarat di atas maka studi kekerabatan famili Asteraceae menggunakan metode taksimetri ini dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi karena segi proses dan hasil yang merupakan makna dari sumber belajar biologi dapat dicapai sekaligus.



### 1.5. Kerangka Konsep



**Gambar 2.3 Kerangka Konseptual**

