

# Pemanfaatan Himpunan dan Logika pada Klasifikasi Makhluk Hidup

Raka Nurul Fikri - 133513016  
Program Studi Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
raka\_rukri@yahoo.com

**Abstrak**—Keberagaman makhluk hidup di dunia mendorong manusia untuk mengetahui dan mengelompokkan makhluk hidup untuk diteliti dan dipelajari. Proses pengelompokan tersebut dinamakan taksonomi dan telah berlangsung sejak sebelum masehi hingga sekarang. Dalam proses pengelompokan makhluk hidup, secara tidak langsung manusia telah menerapkan teori himpunan. Dalam mencari dan menganalisis suatu makhluk hidup tertentu dengan ciri yang unik, manusia juga telah menggunakan teori logika. Kedua teori tersebut memberikan kemudahan bagi manusia dan akan terus digunakan dalam taksonomi makhluk hidup.

**Keywords**—Himpunan, Logika, Biologi, Taksonomi, .

## 1. PENDAHULUAN

Manusia, hewan, dan tumbuhan. Kebanyakan manusia hanya mengetahui tiga objek tersebut sebagai jenis makhluk hidup yang ada. Nyatanya, masih banyak jenis lain yang terdapat di dunia ini, misalnya bakteri, protozoa, dan jamur. Keberagaman makhluk hidup inilah yang mendorong para ilmuwan untuk mengelompokkan setiap makhluk hidup yang ada kedalam golongan-golongan tertentu. Hal ini disebut klasifikasi. Klasifikasi makhluk hidup didasarkan akan ciri-ciri yang dimiliki oleh makhluk hidup yang bersangkutan. Bila ditinjau dari pola yang digunakan, kegiatan ini sangatlah berkaitan dengan salah satu pokok bahasan di Matematika Diskrit, yaitu himpunan. Teori himpunan menggunakan kelompok-kelompok (*set*) untuk memisahkan suatu golongan dengan golongan lain pada himpunan semesta, sama persis dengan apa yang dilakukan oleh para ilmuwan untuk mengklasifikasikan makhluk hidup. Sehingga, makhluk hidup yang telah diklasifikasi dapat digambarkan dengan diagram Venn sesuai kaiah teori himpunan. Selain itu, pengklasifikasian makhluk hidup juga menggunakan teori logika. Banyaknya ciri makhluk hidup yang beragam dan semakin lama semakin rumit antara satu makhluk dan lainnya, mendorong penggunaan logika untuk memudahkan penggolongan atau penunjuk terhadap suatu makhluk hidup tertentu. Notasi-notasi logika seperti 'dan', 'atau', dan 'negasi' dapat digunakan untuk memisahkan ciri-ciri makhluk hidup.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Himpunan

Himpunan (*set*) adalah kumpulan objek-objek yang berbeda. Objek yang berada di dalam himpunan tersebut bisa disebut sebagai elemen, unsur, ataupun anggota. Dalam makalah ini, akan digunakan beberapa teori dari himpunan yang akan dijelaskan pada bagian dasar teori ini.

#### 2.1.1 Cara Penyajian Himpunan

Penyajian himpunan / tampilan himpunan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

##### 1) Enumerasi

Enumerasi adalah pendaftaran setiap anggota secara rinci. Sebagai contoh : Himpunan hewan mamalia :  $A = \{\text{kucing, anjing, sapi}\}$ .

Selain itu, terdapat juga keanggotaan ( $\in$ ) yang memiliki arti merupakan anggota dari suatu himpunan. Misalnya kucing  $\in A$  atau kucing  $\in$  himpunan hewan mamalia

##### 2) Simbol Baku (tidak digunakan pada makalah ini)

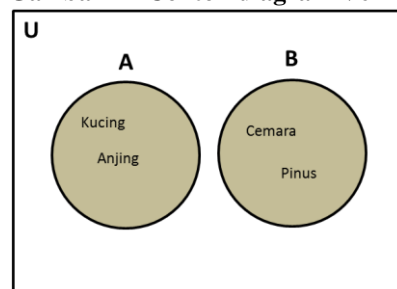
##### 3) Notasi pembentuk himpunan

Bentuk informasi bahwa suatu elemen termasuk dalam suatu himpunan yang memiliki ciri tertentu. Contoh :  $A = \{x \mid x \text{ merupakan hewan mamalia}\}$ , maka  $A = \{\text{kucing, anjing, sapi}\}$

##### 4) Diagram Venn

Diagram yang memetakan himpunan dalam bentuk gambar. Gambar yang terdiri dalam diagram Venn adalah kotak sebagai batas semesta, dan lingkaran didalamnya yang menandakan himpunan-himpunan yang ada

**Gambar 1 - Contoh diagram Venn**

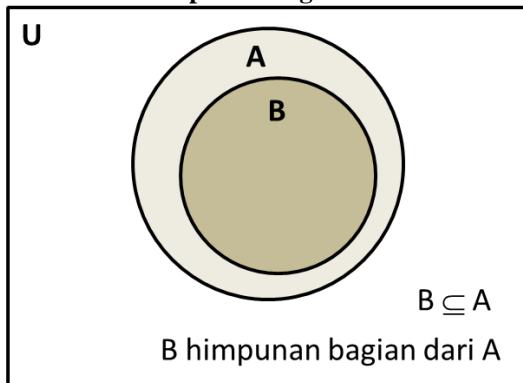


Sumber : Penulis

### 2.1.2 Himpunan Bagian (*Subset*)

Himpunan bagian adalah jika setiap elemen suatu himpunan merupakan elemen himpunan lain.

**Gambar 2 - Himpunan Bagian**

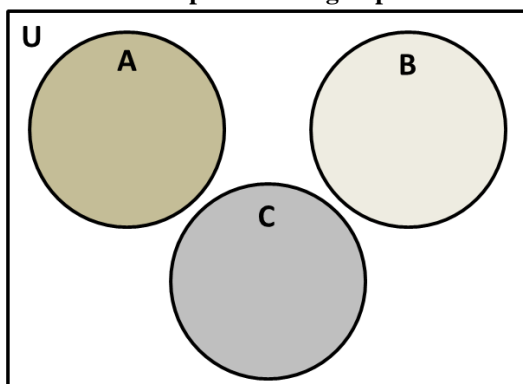


Sumber : Penulis

### 2.1.3 Himpunan Saling Lepas

Himpunan saling lepas adalah jika antar dua himpunan atau lebih tidak memiliki elemen yang sama.

**Gambar 3 - Himpunan Saling Lepas**



Sumber : Penulis

Dalam makalah ini terdapat beberapa pengecualian dalam himpunan saling lepas. Seperti himpunan hewan dan tumbuhan saling lepas walau memiliki beberapa ciri yang sama. Karena jika tidak saling lepas, akan terjadi irisan antar dua himpunan yang mengartikan bahwa ada makhluk hidup yang merupakan hewan dan juga tumbuhan, dan itu adalah suatu hal yang mustahil.

### 2.1.4 Operasi Terhadap Himpunan

Tidak semua operasi himpunan diterapkan pada makalah ini. Dikarenakan tidak setiap operasi relevan dengan apa yang terjadi pada himpunan pengklasifikasian makhluk hidup.

#### 1) Irisan

Jika antara dua atau lebih himpunan saling bertumpuk, sebagian himpunan atau penuh, maka bagian yang saling bertumpuk itu yang disebut irisan. Irisan dinotasikan dengan simbol  $\cap$

#### 2) Gabungan

Setiap elemen pada suatu himpunan digabungkan dengan setiap elemen yang lain. Dinotasikan dengan simbol  $\cup$

#### 3) Komplemen

Komplemen adalah elemen selain elemen yang berada di himpunan tertentu. Notasinya dengan garis horizontal diatas nama himpunan atau diberikan tanda petik satu setelah nama himpunan

#### 4) Selisih

Pengurangan elemen suatu himpunan dengan elemen himpunan lain

#### 5) Beda Setangkup

Elemen himpunan gabungan antara dua himpunan atau lebih, namun elemen irisan antara keduanya tidak termasuk. Dinotasikan dengan  $\oplus$

#### 6) Perkalian Kartesian

Perkalian satu-satu masing-masing elemen suatu himpunan dengan setiap elemen himpunan lain

## 2.2 Logika

Logika didasarkan pada hubungan antara kalimat atau pernyataan. Kalimat yang bernilai benar atau salah yang menjadi tinjauan, atau disebut proposisi. Dalam logika, proposisi dapat dikombinasikan. Macam jenis kombinasinya adalah :

#### 1) Konjugasi

Bentuk notasi 'dan' dalam logika. Dilambangkan dengan simbol  $\wedge$

#### 2) Disjungsi

Bentuk notasi 'atau' dalam logika. Dilambangkan dengan simbol  $\vee$

#### 3) Ingkaran/negasi

Bentuk notasi antonim atau bukan. Dilambangkan dengan simbol  $\sim$

Selain kombinasi proposisi, ada juga proposisi bersyarat, yaitu kondisional/implikasi. Implikasi adalah proposisi yang berbentuk jika-maka.

## 2.3 Klasifikasi Makhluk Hidup

Dimulai sejak zaman purbakala, manusia telah mengelompokkan berbagai jenis makhluk hidup yang ada di sekitarnya. Umumnya yang diklasifikasikan saat itu adalah bermacam jenis tumbuhan. Hal itu dimaksudkan agar manusia lain mengetahui jenis tumbuhan mana sajakah yang bisa dimakan atau tidak. Terbatas ilmu dan pengetahuan pada saat itu, pengelompokan hanyalah didasarkan pada ciri kelayakan tumbuhan untuk dikonsumsi, belum mendetail seperti jenis membran tubuh, jenis akar, dan lain-lain. Salah satu tokoh yang terkenal adalah Shen Nung, kaisar Cina pada tahun 3000 SM. Hanya dengan bermodal mencicipi ribuan tumbuhan, beragam data mengenai obat-obatan diciptakan oleh kaisar Cina ini yang sekaligus dinobatkan menjadi Bapak Obat di Cina (*Father of Chinese medicine*) Beliau

mengklasifikasikan berbagai macam tanaman yang ada di sekitar dataran Cina dengan maksud mengedukasi rakyatnya agar mengetahui tanaman apa sajakah yang bisa dijadikan obat dan bagaimana cara membuatnya.

Pada zaman yang lebih maju, sekitar 300-400 tahun sebelum masehi, Aristoteles juga mengklasifikasikan makhluk hidup. Dikelompokkan olehnya hewan yang bertulang belakang (*vertebrate*) dan yang tidak bertulang belakang (*invertebrate*). Selain itu, Aristoteles juga memisahkan jenis hewan yang memiliki darah dan tidak.

Sangat banyak ilmuwan yang berusaha mengklasifikasikan makhluk hidup seiring mengamati lingkungan yang ada di sekitarnya. Hanya dengan maksud untuk memudahkan manusia lain untuk mempelajari makhluk hidup yang ada serta mengkomunikasikan informasi yang dapat diberikan oleh berbagai jenis makhluk hidup yang berbeda. Pada tahun 1753, klasifikasi makhluk hidup memasuki cara yang lebih modern. Tokoh yang berperan di sini adalah Carolus Linnaeus (sering juga dituliskan Carl Linnaeus), dan beliau adalah Bapak Taksonomi Dunia. Ialah yang mendeskripsikan kosa kata baru, taksonomi, sebagai ilmu mengenai pengklasifikasian makhluk hidup, dan juga menetapkan segala teori dan penemuan sebelum tahun 1753 sebagai *prelinnaean*.

Salah satu karyanya yang paling terkenal dan masih digunakan hingga saat ini adalah *binomial nomenclature*, yaitu konvensi yang diciptakan Carolus untuk menamai makhluk hidup yang telah diteliti dan diklasifikasikan. Dengan adanya penamaan ini, pengklasifikasian makhluk hidup di dunia menjadi lebih seragam, karena adanya kesamaan dalam metode penamaan. Penamaannya ini berdasarkan teori yang diciptakan oleh Augustus Quirinus Rivinus pada tahun 1690an, *Genus Summum*, pengelompokan berdasarkan kemiripan jenis yang dimiliki oleh makhluk hidup (saat itu Augustus meneliti tumbuhan) [1]. Teori tersebut dikembangkan oleh Carolus sehingga mucullah metode penamaan makhluk hidup serta tingkatan dalam takson. Pada awalnya, tingkatan takson terdiri dari *kingdom*, *genus* dan *spesies*.

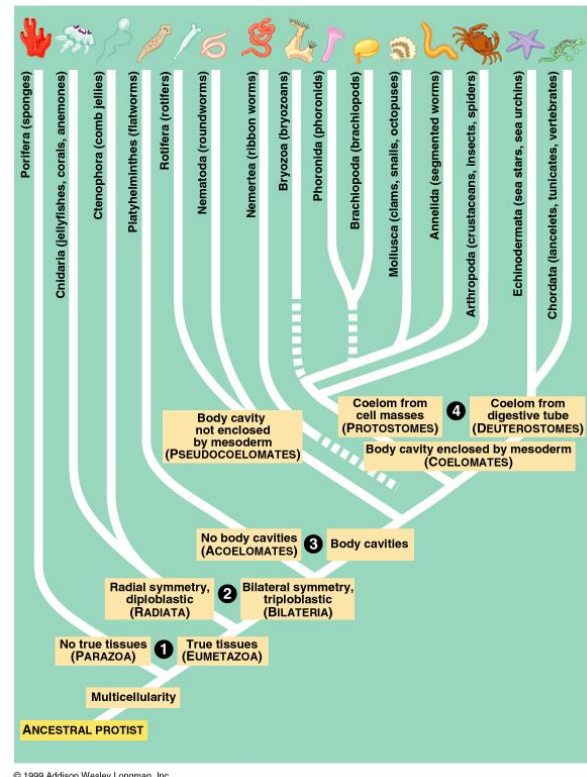
Setelah Carolus, taksonomi semakin berkembang, baik dalam keberagaman makhluk hidup yang ditemukan, maupun *kingdom* (kerajaan) yang lebih beragam. Awal mulanya, Carolus memisahkan makhluk hidup mejadi dua *kingdom*, yaitu *Animalia* (hewan) dan *Plantae* (tumbuhan). Seiring perkembangan waktu dan teknologi, jenis *kingdom* ini bertambah atau bahkan dimodifikasi, hingga sampai pada suatu tahun yang berpengaruh besar dalam taksonomi, yaitu tahun 1969, saat Robert Harding Whittaker, ekolog Amerika, mencetuskan sistem lima *kingdom*.

Pada tahun 1969, perkembangan teknologi sudah pesat, sehingga penggolongan makhluk hidup dapat dilakukan secara lebih detail dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Whittaker mengklasifikasi makhluk hidup menjadi lima jenis kingdom, yaitu *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae*, dan *Animalia*. Masing-masing jenis memiliki ciri-ciri tertentu yang berbeda dengan *kingdom*

lainnya.

Selain *kingdom*, klasifikasi yang lebih spesifik juga dikembangkan di setiap *kingdom* yang ada (*subkingdom*). Untuk *Animalia*, jenis hewan dikelompokkan lagi berdasarkan ciri-ciri yang lebih unik. Dimulai dengan ada tidaknya jaringan sejati, pemisahan tipe sumbu simetri tubuh, ada tidaknya rongga tubuh, dan bagian pengisi dari rongga tubuh tersebut.

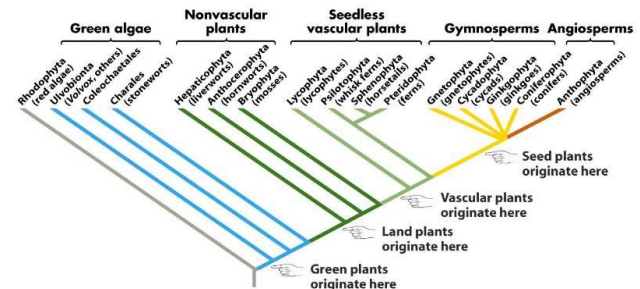
**Gambar 4 - Diagram Filogeni Animalia**



Sumber : [www.mun.ca](http://www.mun.ca)

Pada *kingdom Plantae*, golongan tumbuhan dibagi lagi menjadi lima, yaitu alga hijau, tumbuhan tidak bervaskuler dan tumbuhan bervaskuler. Dari tumbuhan bervaskuler dispesifikasikan lagi menjadi tumbuhan yang tidak berbiji, tumbuhan berbiji terbuka (*gymospermae*), serta tumbuhan berbiji tertutup (*angiospermae*).

**Gambar 5 - Divisi Plantae**



Sumber : [bioweb.uwlax.edu](http://bioweb.uwlax.edu)

*Kingdom Fungi* juga memiliki himpunan dalam yang

lebih spesifik. Fungi dibagi menjadi empat *sub* yaitu *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota*, dan *Basidiomycota*. Masing-masing secara berurutan dipisahkan karena memiliki ciri sebagai jamur tertua/jamur pertama, spora yang keras, kotak spora berbentuk kantung, dan spora yang berbentuk payung/cendawan.

Untuk Protista dan Monera, sebagai makhluk hidup yang berukuran sangat kecil, juga memiliki *subkingdom* tersendiri. Protista terdiri dari Protozoa (protista yang menyerupai hewan), Protista Alga, dan Protista *Fungi*. Monera memiliki *sub* yang berbeda dari Protista, yaitu *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

Sistem lima *kingdom* cukup lama digunakan hingga sistem baru pada tahun 2004 oleh Cavalier-Smith yang menjadikan makhluk hidup terdiri dari enam *kingdom*. Sebelumnya, telah muncul teori tiga domain oleh Woese pada tahun 1990, sehingga tingkatan takson bertambah dan klasifikasi makhluk hidup menjadi lebih general. Namun, oleh Cavalier-Smith sistem tersebut dikembalikan lagi—walau masih digunakan—menjadi sistem *kingdom*. Merubah nama Monera menjadi *Bacteria* dan memisahkan tipe makhluk hidup baru dari *kingdom* Protista ke *kingdom* tersendiri, yaitu *Chromista* (alga yang memiliki kloroplas). Sehingga *kingdom* Protista dipecah menjadi Protozoa dan *Chromista*, serta mengeluarkan Protozoa Alga dari *kingdom* Protista.

## 2.4 Tingkatan Takson

Selain klasifikasi makhluk hidup kedalam berbagai jenis *kingdom*, para ilmuwan juga mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan tingkatan takson. Tingkatan takson yang masih dipakai hingga sekarang terdiri dari tujuh tingkatan, yaitu *kingdom*, *phylum/divisio*, *class*, *order*, *family*, *genus*, dan *spesies*. Didalam tujuh utama tingkatan takson tersebut, terdapat *subtingkatan* yang lebih spesifik, seperti *subkingdom*, *subfamily*, *subclass*, dan *suborder*. Namun, dari puluhan *subtingkatan* tersebut, hanya tujuh utama yang sering digunakan.

Tingkatan takson ini digunakan untuk menklasifikasikan makhluk hidup lebih detail lagi. Karena, didalam suatu *kingdom*, terdapat *subjenis* makhluk hidup yang antara satu dan lainnya memiliki ciri yang berbeda juga. Selain itu, tingkatan takson juga digunakan untuk penamaan yang dibuat oleh Carolus Linnaeus. Sehingga penunjuk untuk suatu makhluk hidup spesifik dan tepat.

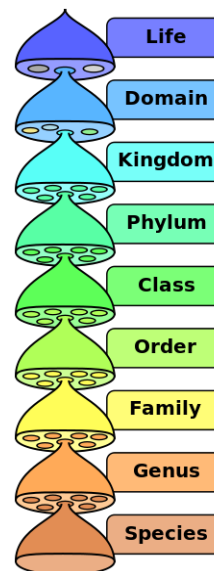
Takson tersusun dari tingkatan *kingdom* sebagai yang tertinggi (tingkatan domain oleh Woese jarang digunakan, umumnya *kingdom*lah yang dianggap tertinggi) dan *spesies* yang terendah. Dimulai dari *kingdom*, turun ke *phylum* (*divisio* untuk *Plantae*). Pada tingkatan *Phylum*, masing masing *kingdom* memiliki beberapa jenis. Misalnya pada *kingdom Animalia*, terdiri dari *Phylum Porifera* (hewan berpori), *Nematoda* (jenis cacing bulat), *Annelida* (jenis cacing bersegmen), dan *Chordata* (hewan rangka).

Turun dari *Phylum* menuju *Class*. Pada tingkatan *Class*, makhluk hidup sudah terkelompokkan pada kemiripan yang umum, seperti bertulang belakang atau berkaki delapan. Jadi, untuk *Animalia*, beberapa *Class* yang sudah diteliti adalah *Placodermi*, *Myxini*, dan Mamalia.

Lebih spesifik dari *Class*, adalah *Order* (Ordo dalam bahasa Indonesia). Tingkatan *Class* sudah semakin menggolongkan makhluk hidup secara lebih detail. Begitupula dengan *Family*, *Genus*, dan *Spesies*. Semakin detail perbedaan yang digolongkan oleh tingkatan takson, semakin sulit bagi manusia awam untuk membedakan atau mengetahui bagian mana yang berbeda dari makhluk hidup yang bersangkutan.

Sebagai contoh tingkatan takson, pada tingkat *kingdom*, hewan di generalisasikan menjadi satu. Turun ke tingkat yang lebih spesifik, *phylum*(filum), hewan dipisah menjadi beberapa kelompok yang memiliki ciri-ciri umum yang sama. Pengelompokkan makhluk hidup akan semakin spesifik sebanding dengan menurunnya tingkatan takson. Misalnya pada *subfamily Felinae*, yang merupakan subkeluarga dari *Felidae* (keluarga kucing), memiliki bermacam tipe *genus*, seperti *Felis* (kucing domestik dan berukuran kecil), *Leopardus* (percabangan keluarga kucing yang tertua), dan *Lynx* (kucing berukuran sedang). Dapat dilihat bahwa pengelompokkan berbagai jenis makhluk hidup pada taksonomi berdasarkan berbagai macam hal yang menjadi ciri-ciri makhluk hidup tersebut. Sehingga, makhluk hidup lebih mudah untuk diteliti, dipelajari, bahkan untuk dikonservasi.

Gambar 6 - Tingkatan Takson



Sumber : [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Biological\\_classification\\_L\\_Pengo\\_vflip.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Biological_classification_L_Pengo_vflip.svg)

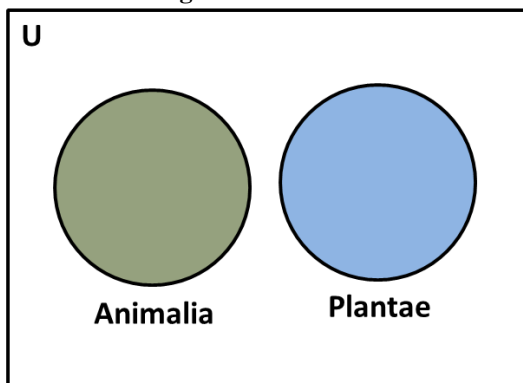
### 3. PEMANFAATAN HIMPUNAN DAN LOGIKA PADA TAKSONOMI

#### 3.1 Takson

Pengelompokan makhluk hidup sejak zaman dahulu kala hingga saat ini memiliki pola yang sama, yaitu meneliti ciri-ciri yang sama pada makhluk hidup kemudian menggabungkannya dalam satu kelompok yang sama. Pola ini sama persis dengan teori himpunan pada matematika diskrit. Secara matematika, setiap *set* memiliki suatu informasi tertentu yang dimiliki setiap anggota pada himpunannya. Bila divisualisasikan kedalam bidang taksonomi, informasi ini merupakan ciri-ciri yang dimiliki anggota himpunannya, yaitu makhluk hidup tertentu.

Bermula dari Carolus Linnaeus, takson makhluk hidup tergambar cukup jelas. Beliau memisahkan makhluk hidup menjadi dua kingdom, yaitu *Animalia* dan *Plantae*.

Gambar 7 - Diagram Venn Animalia dan Plantae

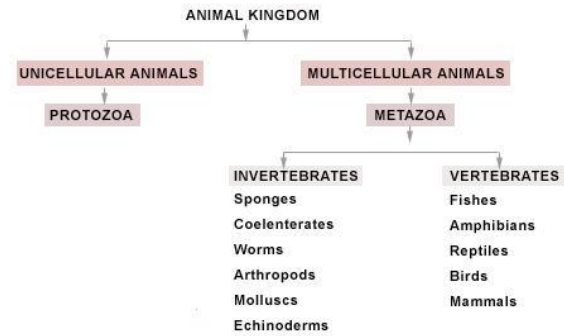


Sumber : Penulis

Terlihat dari gambar 7, pengklasifikasian makhluk hidup menggunakan teori himpunan sederhana. Semesta terdiri dari dua set yang saling lepas yaitu *set Animalia* dan *set Plantae*. Keduanya terpisah karena memiliki ciri-ciri yang berbeda. Saat teori dua kingdom masih berlaku, hewan dan tumbuhan dibedakan berdasarkan ciri hewan yang dapat berpindah tempat dan mencari makanan dengan mengonsumsi makhluk hidup lain, sedangkan tumbuhan diam dan dapat membentuk makanan sendiri (autotrof).

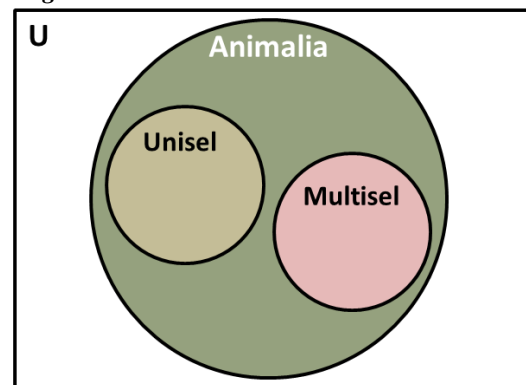
Pada golongan hewan, terdapat beberapa klasifikasi yang lebih khusus. *Kingdom Animalia* terdiri dari hewan uniseluler (bersel satu) dan hewan multiseluler (bersel banyak)[2]. Jika dilihat dari segi Matematika, hal ini merupakan penerapan himpunan bagian. Hewan uniseluler dan multiseluler merupakan himpunan bagian dari himpunan kingdom *Animalia*.

Gambar 8 - *Animalia* Dua kingdom



Sumber : <http://biology.tutorvista.com/organism/two-kingdom-classification.html>

Gambar 9 - Close-up Himpunan *Animalia* Dua kingdom



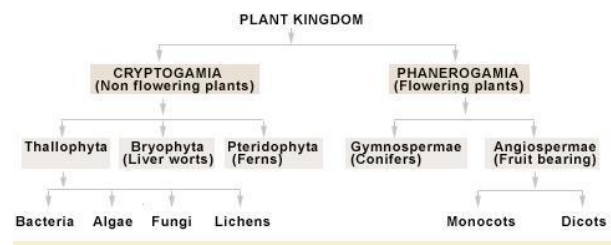
Sumber : Penulis

Hewan Unisel  $\subseteq$  *Animalia*

Hewan Multisel  $\subseteq$  *Animalia*

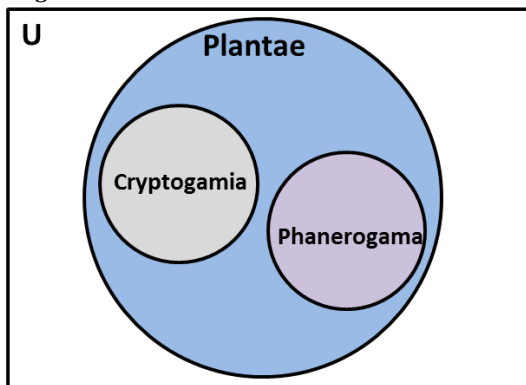
Begitupula dengan tumbuhan, terdapat klasifikasi yang lebih spesifik didalamnya. *Cryptogamia* (tumbuhan tidak berbunga) dan *Phanerogama* (tumbuhan berbunga) merupakan golongan *Plantae* yang lebih spesifik[2].

Gambar 10 - *Plantae* dua kingdom



Sumber : <http://biology.tutorvista.com/organism/two-kingdom-classification.html>

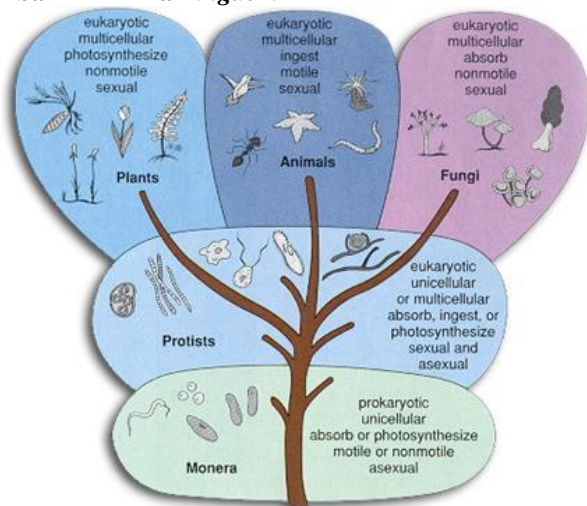
**Gambar 11 - Close-up Himpunan *Plantae* Dua kingdom**



Sumber : Penulis

Namun, seiring perkembangan teknologi, ilmuwan mengetahui lebih lanjut bahwa baik hewan maupun tumbuhan dapat digolongkan lagi secara lebih spesifik berdasarkan ciri-ciri khususnya dibandingkan penggolongan yang sebelumnya. Sangat banyak teori-teori baru yang muncul seperti tiga *kingdom* (Haeckel, 1866), dua *empire* (Chatton 1925), dan empat *kingdom* (Copeland 1938). Teori-teori tersebut berlaku pada masanya masing-masing, dan yang paling terkenal serta digunakan cukup lama bahkan hingga sekarang adalah teori lima *kingdom* oleh Robert Harding Whittaker.

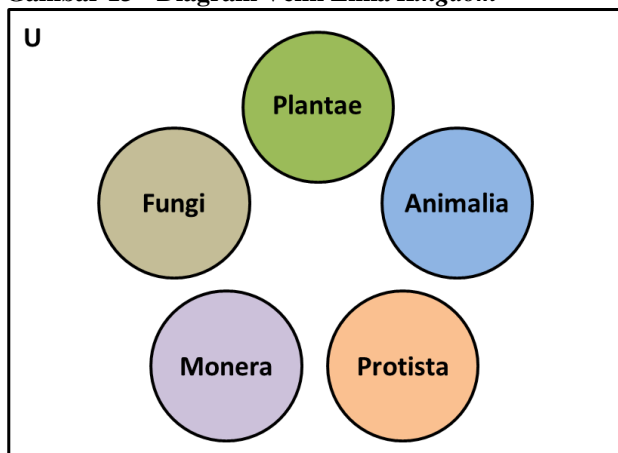
**Gambar 12 - Lima Kingdom**



Sumber : referensi [5]

Teori lima *kingdom* yang diajukan Whittaker ini mengklasifikasikan makhluk hidup secara sangat detail. Berkat adanya teknologi mikroskop yang semakin canggih, semesta makhluk hidup dibedakan menjadi dua set, set eukariotik (tidak memiliki membran inti) dan prokariotik (memiliki membran inti). Sedangkan, di dalam set tersebut, masing-masing prokariot dan eukariot baru dipisahkan antara uniseluler dan multiseluler, berbeda dengan teori dua *kingdom* yang memisahkan makhluk hidup berdasarkan banyaknya sel terlebih dahulu.

**Gambar 13 - Diagram Venn Lima Kingdom**



Sumber : Penulis

Ciri-ciri makhluk hidup di suatu *kingdom* beragam, namun berbeda antar *kingdom* (setidaknya tidak sama persis). Sebagai contoh, untuk *Plantae*, memiliki ciri eukariot, multiseluler, autotrof, *nonmotile* (diam), dan berkembang biak secara generatif (*sexual*). Pada *kingdom* lain, misalkan *Animalia*, memiliki ciri eukariotik, multiseluler, heterotrof (lawan autotrof), dapat berpindah tempat (*motile*), dan *sexual*. Dari lima ciri-ciri, perbedaan antara *Plantae* dan *Animalia* hanya dibedakan oleh satu ciri. Yang lebih ekstrim jika dibandingkan dengan *Monera* yang cirinya prokariot, uniseluler, autotrof dan/atau dekomposer (mengurai makhluk hidup yang lain untuk dijadikan makanan), dan berkembang biak secara vegetatif.

Bila hal ini dilihat dari sisi Matematika, pengklasifikasian makhluk hidup yang semakin rumit, diterapkan teori logika. Dengan logika, penunjuk terhadap suatu jenis makhluk hidup menjadi lebih mudah. Untuk contoh, bandingkan ciri *Plantae* dengan *Animalia*.

**Versi 1**

*Animalia* → Eukariot ∧ Multiseluler ∧ Heterotrof ∧ Motile ∧ Sexual

*Plantae* → Eukariot ∧ Multiseluler ∧ Autotrof ∧ Motile ∧ Sexual

**Versi 2**

*Animalia* → (( Eukariot ∧ Multiseluler ∧ Motile ∧ Sexual ) ∧ ( ~Autotrof ))

Penggunaan simbol logika ‘dan’, ‘atau’, serta ‘negasi’ memisahkan makhluk hidup berdasarkan klasifikasinya dan menjadi mudah untuk dipahami, dan juga mempermudah penggolongan makhluk hidup dengan diagram himpunan.

Semakin berkembangnya penelitian, seringkali elemen dari himpunan *kingdom* tertentu menjadi tidak valid lagi berada di *kingdom* tersebut karena ditemukannya ciri baru yang berbeda dari elemen-elemen lainnya. Sehingga, muncullah *kingdom* baru untuk menampung jenis makhluk hidup tersebut atau pemindahan suatu makhluk hidup

kedalam golongan *kingdom* lain.

Untuk contoh, pada teori dua *kingdom* (hingga empat *kingdom*), jamur termasuk dalam *kingdom Plantae* karena memiliki ciri diam, dan autotrof.

$Plantae \rightarrow Eukariot \wedge Multiseluler \wedge Autotrof \wedge Motile \wedge Sexual$

Tetapi, setelah adanya teori lima *kingdom*, jamur dipisahkan menjadi suatu *kingdom* tersendiri yang dinamakan Fungi. Hasil penelitian, ternyata jamur tidaklah autotrof, namun merupakan tipe dekomposer. Oleh karena itu, pernyataan logika mengenai *Plantae* berubah menjadi yang lebih spesifik, atau penambahan logika baru untuk *Fungi*, setelah ditambahkan suatu logika 'dan' dan 'negasi'.

#### Versi 1

$Plantae \rightarrow ((Eukariot \wedge Multiseluler \wedge Autotrof \wedge Motile \wedge Sexual) \wedge (\sim Dekomposer))$

#### Versi 2

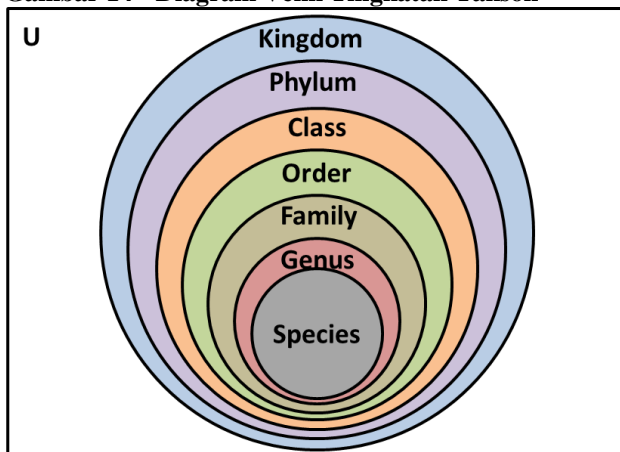
$Fungi \rightarrow Eukariot \wedge Multiseluler \wedge Dekomposer \wedge Motile \wedge Sexual$

### 3.2 Tingkatan Takson

Tidak hanya pada takson, penggunaan himpunan juga diterapkan di tingkatan takson. Namun berbeda dengan takson, pada tingkatan takson teori logika tidak bisa digunakan, karena disini hanyalah menjelaskan tingkatan makhluk hidup dari yang paling *general* (*kingdom*) menuju yang paling spesifik (spesies), dalam himpunan banyak menggunakan notasi subset dan supersset.

Tingkatan yang paling tinggi (*general*) adalah *kingdom*. Semakin kebawah, jenis makhluk hidup semakin spesifik, dan ciri-ciri yang dimiliki semakin unik.

Gambar 14 - Diagram Venn Tingkatan Takson



Sumber : Penulis

### 3. KESIMPULAN

Dalam taksonomi makhluk hidup, penggunaan teori himpunan sangat jelas, walaupun mungkin pada

pelaksanaannya para ilmuwan tidak sadar telah menggunakan teori tersebut. Berkat adanya himpunan, penggolongan makhluk hidup menjadi lebih mudah dan teratur, terbagi secara rapih pada himpunan masing-masing.

Selain himpunan, teori logika juga membantu dalam mencari atau menunjuk suatu makhluk hidup tertentu berdasarkan kombinasi proposisi ciri-ciri makhluk hidup tersebut. Terutama pada zaman sekarang, saat teknologi telah sangat berkembang yang menyebabkan klasifikasi makhluk hidup menjadi lebih beragam, detail dan rumit.

### REFERENSI

- [1] <http://www.bihrmann.com/caudiciforms/div/hist1.asp> (diakses tanggal 10 Desember 2014 pukul 09.59)
- [2] <http://biology.tutorvista.com/organism/two-kingdom-classification.html> (diakses tanggal 10 Desember 2014 pukul 15.21)
- [3] <http://biology.tutorvista.com/organism/five-kingdom-classification.html> (diakses tanggal 10 Desember 2014 pukul 15.50)
- [4] <http://www.ucmp.berkeley.edu.html> (diakses tanggal 10 Desember 2014)
- [5] [http://www.web-formulas.com/Biology\\_Topics/Classification\\_of\\_Living\\_Organism\\_Whittaker\\_classification.aspx](http://www.web-formulas.com/Biology_Topics/Classification_of_Living_Organism_Whittaker_classification.aspx) (diakses tanggal 10 Desember 2014 pukul 17.34)
- [6] Campbell, Neil A., Jane B. Reece & Lawrence G. Mitchell. Biologi edisi kelima, Terj. Penerbit Erlangga, Jakarta : 2003.
- [7] H.Fried, George., George J. Hademenos. Schaum's Outline Biologi edisi kedua, Terj. Penerbit Erlangga, : 2006.
- [8] Munir, Rinaldi, Matematika Diskrit. Bandung : Penerbit Informatika, Palasari

### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, Desember 2014

Raka nurul Fikri - 13513016