

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Daun Ketapang**

Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat adalah ketapang (*Terminalia catappa* L.). Ketapang secara empiris digunakan sebagai obat diare, penyakit kulit, sariawan, dan lain-lain. Secara tradisional, masyarakat menggunakan daun ketapang untuk mengobati disentri, kudis, kurap, dan perdarahan. Masyarakat memanfaatkan daun ketapang untuk mengobati penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur.

Tumbuhan ketapang (*Terminalia catappa* L.) adalah termasuk familia Combretaceae, Menurut Backer (1963), dijelaskan bahwa tumbuhan Ketapang (*Terminalia catappa* L.) mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

Ordo : Myrtales

Familia : Combretaceae

Genus : Terminalia

Species : *Terminalia catappa* L.

*Terminalia catappa* L. tersebar dari Sumatera sampai Papua. *Terminalia catappa* L. dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi, di hutan primer maupun sekunder, hutan campuran Dipterocarpaceae, hutan rawa, hutan pantai, hutan jati atau sepanjang sungai (Faizal et al., 2009). Selain tumbuh secara liar di pantai, tumbuhan ketapang merupakan tumbuhan yang sering dijumpai tumbuh liar di daratan, pohon ini sering ditanam sebagai pohon peneduh di dataran rendah. Oleh karena itu, pohon ketapang juga ditanam sebagai pohon hias di kota-kota. Pohon ketapang ini juga merupakan salah satu jenis pohon peneduh dan (Istarina, 2015). *Terminalia catappa* L. merupakan tumbuhan pantai dengan daerah penyebaran yang cukup luas. Tanaman ini berasal dari daerah tropis di India, kemudian menyebar ke Asia Tenggara. Di Indonesia tumbuhan ketapang sering kali dijumpai ada di pinggir-pinggir jalan sebagai pohon hias dan peneduh (Nopitasari, 2004). *Terminalia*

*catappa L.* biasa disebut sebagai “katapiang” oleh bahasa Minang. Ketapang adalah tanaman serbaguna dari akar, batang, daun dan buah telah digunakan (Hevira et al., 2015). Secara umum kandungan pada tumbuhan *Terminalia catappa L.* adalah tannin (punnicalgin, punicalin, terflavin A dan B, tergalin, tercatin, asam chebulagic, geranin, granatin B, corilagin), flavonoid (isovitexin, vitexin, isoorintin, rintin) dan triterpenoid (Ahmed et al., 2005). Pada daun ketapang mengandung flavonoid, saponin, triterpen, diterpen, senyawa fenolik dan tanin (Pauly, 2005). Purwani (2015) menyatakan *Terminalia catappa L.* adalah salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri karena mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu tanin, flavonoid dan saponin. Nilai guna dari tanaman ini sangat banyak, salah satunya sebagai antibakteri (Hardhiko et al., 2004). Chee Mun (2003) melaporkan bahwa ekstrak daun ketapang mengandung senyawa tanin dan flavonoid yang diduga bersifat antibakteri. Ekstrak metanol daun ketapang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*, menurut Sumino et al., 2013; Rahardjo et al., 2014, pemberian ekstrak ketapang menunjukkan daya hambat pada beberapa bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Ekstrak etil asetat daun ketapang diketahui mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Sedangkan dalam ekstrak etanol mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, fenol, serta minyak atsiri yang berpotensi sebagai antibakteri. (Rahayu dkk., 2011). Hal tersebut sesuai dengan uji fitokimia yang menunjukkan bahwa ekstrak ketapang memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, tanin, dan terpenoid. Suksmawan dkk., (2004) melaporkan ekstrak etanol dan ekstrak air dari daun gugur dan daun hijau ketapang memiliki aktivitas terhadap bakteri, namun aktivitasnya lebih baik pada daun gugur dibandingkan daun hijau. Penelitian yang sudah dilakukan di ITB menunjukkan bahwa aktivitas anti bakteri dan antijamur lebih besar pada daun ketapang yang gugur dibandingkan dengan daun ketapang yang masih di pohon (Hardiko, 2004).

### **2.1.2 Daun Pinus**

Pinus (*Pinus merkusii*) termasuk jenis pohon serba guna yang terus-menerus dikembangkan dan diperluas penanamannya pada masa mendatang. Pinus merupakan tanaman yang dapat digunakan untuk reboisasi, karena pinus memiliki beberapa fungsi, diantaranya sebagai tanaman pelindung tanah secara ekologis dan sebagai penghasil kayu. *Pinus merkusii* memiliki saluran resin yang dapat menghasilkan suatu metabolit sekunder

bersifat alelopati (Taiz & Zeiger, 1991). Alelokimia pada resin tersebut termasuk pada kelompok senyawa terpenoid, yaitu monoterpen  $\alpha$ -pinene dan  $\beta$ -pinene (Harborne, 1987; Taiz & Zeiger, 1991). Senyawa ini diketahui bersifat toksik baik terhadap serangga maupun tumbuhan. Selain itu, senyawa tersebut merupakan bahan utama pada pembuatan terpentin. Monoterpen (C-10) merupakan minyak tumbuh-tumbuhan yang terpenting yang juga bersifat racun (Sastroutomo, 1990). Senyawa toksik yang terdapat pada pinus adalah tanin yang termasuk kelompok senyawa fenolik. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa tanin dapat menghambat pertumbuhan hipokotil, menghilangkan kontrol respirasi pada mitokondria serta mengganggu transpor ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{PO}_4^{3-}$ . Selain itu senyawa tanin juga dapat menonaktifkan enzim amilase, proteinase, lipase, urease, dan dapat menghambat aktivitas hormon giberelin (Marisa, 1990).

### **2.1.3 Daun Bambu Kuning**

Salah satu jenis spesies tanaman di Indonesia yang dapat digunakan sebagai tanaman obat adalah bambu (*Bambusa Vulgaris Schrad*). Bambu merupakan salah satu tumbuhan yang mudah didapati karena berdasarkan potensinya dan berdasarkan 2 pengamatan pemanfaatan bambu kuning bidang kesehatan terkhususnya pada obat tradisional masih sedikit digunakan sedang didalam bambu kuning terdapat kandungan kimia yang berupa flavonoid (Adfa, 2005). Flavonoid adalah senyawa golongan pelinoflen yang mengandung 15 atom karbon dalam inti dasarnya, yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6, yaitu dua cincin aromatik yang menghubungkan oleh satuan tiga karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga. Senyawa bioaktif yang terkandung didalam flavonoid dapat digunakan sebagai antibakteri seperti katekin, rutin, kuersetin, kaempferol dan gluteolin dan tanin (Wardaniati dan Herli, 2018). Dalam daun bambu kuning kering memiliki total kandungan fenol dan flavonoid lebih tinggi dari organ lainnya (Rahayu, Sri, et al., 2011; Ogunjinmi et al., 2009 dalam Sujarwo et al., 2010).

### **2.1.4 Antibakteri**

Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan serta perusakan bahan oleh mikroorganisme (Sulistyo, 1971). Antimikrobia meliputi golongan antibakteri, antimikotik, dan antiviral (Ganiswara, 1995). Mekanisme

penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dapat berupa merusak dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk, perubahan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan keluarnya bahan makanan dari dalam sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Di bidang farmasi, bahan antibakteri dikenal dengan nama antibiotik, yaitu suatu substansi kimia yang dihasilkan oleh mikroba dan dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain. Senyawa antibakteri dapat bekerja secara bakteriostatik, bakteriosidal, dan bakteriolitik (Pelczar dan Chan, 1988). Menurut Madigan dkk. (2000), berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, senyawa antimikrobia mempunyai 3 macam efek terhadap pertumbuhan mikrobia yaitu:

#### 1. Bakteriostatik

Memberikan efek dengan cara menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh. Senyawa bakterostatik seringkali menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikrobia pada kultur mikrobia yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat antimikrobia pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total maupun jumlah sel hidup adalah tetap.

#### 2. Bakteriosidal

Memberikan efek dengan cara membunuh sel tetapi tidak terjadi lisis sel atau pecah sel. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikrobia pada kultur mikrobia yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat antimikrobia pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total tetap sedangkan jumlah sel hidup menurun.

#### 3. Bakteriolitik

Menyebabkan sel menjadi lisis atau pecah sel sehingga jumlah sel berkurang atau terjadi kekeruhan setelah penambahan antimikrobia. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikrobia pada kultur mikrobia yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat antimikrobia pada fase logaritmik, jumlah sel total maupun jumlah sel hidup menurun.

Mekanisme penghambatan antibakteri dapat dikelompokkan menjadi lima, yaitu menghambat sintesis dinding sel mikrobia, merusak keutuhan dinding sel mikrobia, menghambat sintesis protein sel mikrobia, menghambat sintesis asam nukleat, dan merusak asam nukleat sel mikrobia (Sulistyo, 1971). Daya antimikrobia diukur secara *in vitro* agar

dapat ditentukan kemampuan suatu zat antimikrobia (Jawetz , 2001). Adanya fenomena ketahanan tumbuhan secara alami terhadap mikrobia menyebabkan pengembangan sejumlah senyawa yang berasal dari tanaman yang mempunyai kandungan antibakteri dan antifungi (Griffin, 1981).

### **2.1.5 Metode Uji Aktivitas Antibakteri**

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran. Disc diffusion test atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (clear zone) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak (Hermawan dkk., 2007). Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan. Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode silinder, metode lubang/sumuran dan metode cakram kertas. Mekanisme antibakteri terjadi karena pengikatan senyawa fenol dengan sel bakteri, yang akan mengganggu permeabilitas membran dan proses transportasi. Hal ini mengakibatkan hilangnya kation dan makromolekul dari sel sehingga pertumbuhan sel akan terganggu atau mati. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria et al., 2009). Tannin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba juga menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Cowan, 1994). Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati. Selain itu, menurut Akiyama et al. 2001, kompleksasi dari ion besi dengan tanin dapat menjelaskan toksisitas tanin. Mikroorganisme yang tumbuh di bawah kondisi aerobik membutuhkan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari prekursor ribonukleotida DNA. Hal ini disebabkan oleh kapasitas pengikat besi yang kuat oleh tanin.

### **2.1.6 Bakteri *Aeromonas Salmonicida***

#### **2.1.6.1 Klasifikasi *Aeromonas salmonicida***

*Aeromonas salmonicida* (sinonim *Bacillus salmonicida*, *Bacterium trutta*) pertama

kali ditemukan pada ikan Trout di Jerman oleh Emmerich and Weibel (1894). *Aeromonas salmonicida* terdiri dari 4 sub spesies, yaitu *A. salmonicida*, *A. achromogenes*, *A. masoucida*, dan *A. smithia*. (Cipriano and Bullock, 2001)

Klasifikasi ilmiah *A. salmonicida* menurut Buchanan dan Gibbons (1974) dalam DKP (2007), adalah sebagai berikut :

Domain : Bacteria

Kingdom : Proteobacteria

Filum: Gammaproteobacteria

Kelas : Aeromonadales

Genus : *Aeromonas*

Species : *Aeromonas salmonicida*

*A. salmonicida* merupakan bakteri Gram negatif (Austin and Austin, 2007). Bakteri Gram-negatif adalah bakteri yang tidak mempertahankan zat warna metil ungu pada metode pewarnaan Gram. *A. salmonicida* dalam bentuk batang pendek (1,3-2,0 x 0,8-1,3  $\mu\text{m}$ ), non motil atau tidak bergerak, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, pertumbuhan optimum pada suhu 22<sup>0</sup>C, memproduksi brown pigmen yang *diffusible* (untuk strain typical) (Pusat Karantina Ikan, 2007). Secara taksonomi *A. salmonicida* dibagi menjadi 2 jenis yaitu typical dan atypical. Strain typical mempunyai inang dominan ikan-ikan salmonid dan menyebabkan penyakit furunculosis dengan gejala klinis yang khas sedang strain atypical mempunyai karakteristik memiliki banyak variasi dari sifat fisiologi, biokimia dan serologi serta ketahanan terhadap antibiotik. Koloni bakteri *A. Salmonicida* berwarna putih, kecil, bulat, dan cembung. Strain typical dapat menghasilkan pigmen coklat yang akan lebih kelihatan apabila medium ditambah dengan tyrosine atau Phenylalanine (Robert, 1989). Pada media dengan kandungan asam amino tinggi pigmen coklat akan jelas kelihatan pada umur kultur 48 jam.

#### **2.1.6.2 Penyebaran *A. salmonicida***

Menurut Nitimulyo et al., (1993) dan Inglis et al., (1993) dalam (Sugianti, 2005) bakteri *A. salmonicida* banyak dijumpai di perairan tawar serta mempunyai kisaran inang ikan-ikan tawar. Bakteri ini dapat bertahan hidup dalam air atau sedimen selama

beberapa hari atau beberapa minggu tetapi tidak dapat berbiak dan bersifat obligat. *A. salmonicida* dapat bertahan dalam air pada periode waktu yang lama. Lamanya waktu tergantung pada kandungan mineral, pH dan temperatur air. Dengan meningkatnya suhu, virulensinya juga bertambah tinggi. Penyakit akibat bakteri ini sangat mudah menular pada ikan secara horizontal, yaitu penularan penyakit ke ikan lain melalui kontak langsung, peralatan, atau lingkungan. Contoh penularan yang diakibatkan oleh ikan karier, yaitu ikan yang memang sudah membawa patogen. Jika ikan ini bergabung dengan ikan yang sehat, melakukan interaksi, dan bersenggolan, maka kemungkinan besar ikan yang sehat akan terkontaminasi pathogen sehingga akan ikut sakit. Hal ini akan lebih memungkinkan lagi jika ikan mengalami luka pada tubuh bagian luar. Ikan karier juga dapat menularkan penyakit ini melalui kotoran atau fesesnya. Kotoran yang dikeluarkan ikan karier mengandung bakteri pathogen yang akan mencemari air dan akhirnya mengkontaminasi ikan yang sehat. Apabila ikan yang memiliki tanda-tanda terserang *Aeromonas salmonicida* dan terdapat ikan karier dalam sistem budidaya, segera diangkat dan diberi penanganan atau dimusnahkan. Ini dilakukan agar ikan-ikan yang lain tidak terkontaminasi dan ikut sakit (Nitimulyo, et al., 1993 dalam Sugianti, 2005).

### **2.1.6.3 Patogenitas**

Secara umum mekanisme patogenitas bakteri karena kemampuannya menghasilkan toksin baik endotoksin maupun eksotoksin, misalnya LPS untuk bakteri Gram negatif, kemampuannya menghasilkan enzim atau protein tertentu yang mampu merusak sistem imun pada ikan. Morfologi Ikan yang terserang bakteri *Aeromonas salmonicida* biasanya akan memperlihatkan gejala berupa: warna tubuhnya berubah menjadi agak gelap, kulitnya menjadi kasar dan timbul pendarahan yang selanjutnya akan menjadi borok (hemoragi), seluruh siripnya rusak dan insang menjadi berwarna keputih-putihan, mata rusak dan agak menonjol (exophthalmia). Gejala klinis atau tanda-tanda utama serangan *Aeromonas salmonicida* pada ikan menyebabkan kemampuan berenangannya menurun dan sering ke permukaan air dikarenakan insang rusak, yang menyebabkan pendarahan pada insang, sehingga sulit bernapas, sering terjadi perdarahan pada organ bagian dalam seperti hati, ginjal maupun limpa, sering

pula terlihat perutnya agak kembung (dropsi), lendir berdarah pada rectum, pembentukan cairan berdarah, pendarahan pada pangkal sirip, pendarahan didasar sirip dada, dan kematian yang tinggi (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

### **2.1.7 Senyawa Metabolit Sekunder**

Metabolit sekunder merupakan suatu senyawa kimia yang berada didalam suatu organisme, biasanya senyawa ini tidak terlibat secara langsung dalam proses pertumbuhan, perkembangan atau reproduksi organisme (Mohammed et al., 2014). Metabolit sekunder terbentuk dari sintesis tanaman, mikroba, dan hewan melalui proses biosintesis (Saifudin, 2014). Jalur pembentukan metabolit sekunder menurut Deacon (2006), yaitu sintesis metabolit sekunder yang berhubungan dengan jalur pembentukan lipid. Contoh dari jalur pembentukan tersebut adalah tubuh buah Basidiomycota menghasilkan senyawa volatil Polyacetylenes. Menurut Agusta (2009), metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme dapat digolongkan menjadi alkaloid, fenolik dan turunannya, flavonoid, isokumarin, kuinon, peptida, terpenoid, dan sebagainya.

Polifenol (tanin) adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Zat ini memiliki tanda khas yaitu memiliki banyak gugus phenol dalam molekulnya. Polifenol (tanin) sering terdapat dalam bentuk glikosida polar dan mudah larut dalam pelarut polar (Hosttetman, dkk, 1985). Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan seperti lignin, melanin dan tanin adalah senyawa polifenol (tanin) dan kadang-kadang satuan fenolitik dijumpai pada protein, alkaloid dan terpenoid (Harbone, 1987). Berdasarkan klasifikasi senyawa fenolik berdasarkan jumlah atom C. Terdapat salah satu jenis senyawa fenolik yaitu tanin yang merupakan polimer fenol atau polifenol (tanin). Tanin merupakan senyawa kompleks dalam bentuk campuran polifenol (tanin) yang sukar dipisahkan sehingga sukar mengkristal. Secara kimia terdapat dua jenis utama tanin, yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tannin-terkondensasi tersebut terdapat didalam jenis paku-pakuan, gymnospermae, dan juga angiospermae. Sedangkan tannin ini terhidrolisiskan penyebarannya terbatas dalam tumbuhan berkeping dua (Harborne, 1987). Tanin secara umum terdiri dari dua jenis yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Kedua jenis tanin ini terdapat dalam tumbuhan, tetapi yang paling dominan terdapat dalam tanaman adalah tanin terkondensasi.

Flavonoid merupakan salah satu senyawa golongan fenol alam yang terbesar (Harbone,

1987:47). Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga pasti ditemukan pada setiap telaah ekstrak tumbuhan (Markham,1988:1). Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik, menghambat banyakreaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim (Robinson,1995:193). Pada tumbuhan flavonoid ini berfungsi sebagai pengaturan tumbuh, pengaturanfotosintesis, antimikroba dan antivirus (Robinson,1995:191).

Saponin terdapat diberbagai macam jenis tumbuhan yang merupakan metabolit sekunder yang menunjukkan sebagai aktivitas anti jamur. Dalam eter saponin tidak dapat larut tetapi mudah larut dalam air (Khafidhoh, 2015). Mekanisme saponin yaitu menurunkan tegangan pada permukaan yang mengakibatkan terjadinya kebocoran pada sel atau dapat terjadi naiknya permeabilitas sehingga mengakibatkan senyawa intraseluler keluar (Robinson, 1991).

### **2.1.8 Ekstraksi Metode Maserasi**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair (solven) sebagai separating agent. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen- komponen dalam campuran. Ekstraksi termasuk proses pemisahan melalui dasar operasi difusi. Secara difusi proses pemisahan terjadi karena adanya perpindahan solute, searah dari fasa diluen ke fasa solven sebagai akibat beda potensial diantara dua fasa yang saling kontak sedemikian hingga pada suatu saat system berada dalam keseimbangan (Herry, 2004) Proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar, yaitu:

1. Langkah pencampuran dengan menambahkan sejumlah massa solven sebagai tenaga pemisah (massa separating agent).
2. Langkah pembentukan fasa kedua atau fasa ekstrak yang diikuti dengan pembentukan keseimbangan.
3. Langkah pemisahan kedua fasa seimbang.

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan perendaman dan beberapa kali pengocokan dan pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan terpekat didesak keluar. Proses ini terus berulang hingga terjadi keseimbangan antara larutan di dalam dan di luar sel. Cairan penyari yang digunakan dapat

berupa air, etanol, methanol atau pelarut lainnya. Cara ini digunakan terutama untuk mengekstraksi antioksidan. Pada cara ini ekstraksi antioksidan dilakukan dengan etanol karena etanol merupakan pelarut organik yang bersifat polar, universal dan mudah didapat sehingga diharapkan komponen antioksidan fenolik terekstrak sebanyak mungkin (Putri, 2014).

## **2.1.9 Spektrofotometri**

### **2.1.9.1 Pengertian Spektrofotometri**

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spectrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energy relatif jika energy tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar,2007)

### **2.1.9.2 Prinsip Kerja Spektrofotometri**

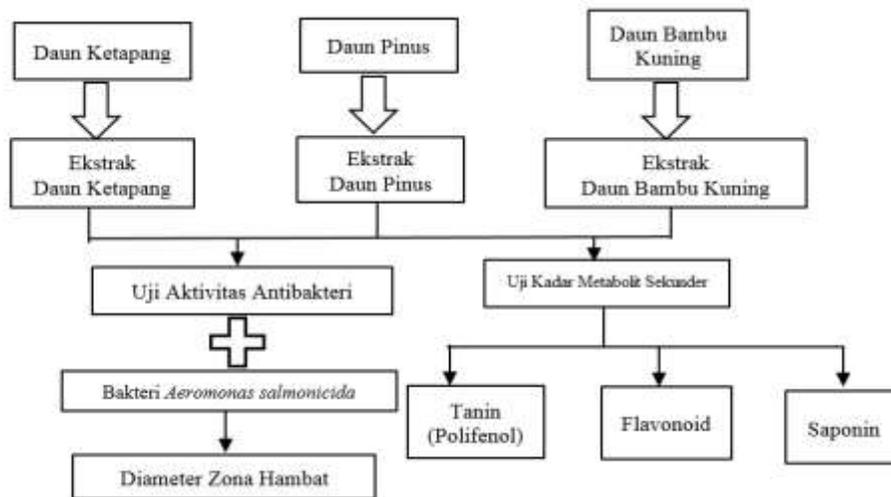
Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro (Marzuki Asnah 2012). Spektrum absorpsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV-tampak. Oleh karena itu mereka mengandung electron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorpsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat di dalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energy tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Wunas,2011). Dalam

jurnal Yahya S tahun 2013, keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan.

### 2.1.9.3 Spektrofotometri Visible (Spekto Vis)

Pada spektrofotometri ini yang digunakan sebagai sumber sinar/energi adalah cahaya tampak (visible). Cahaya visible termasuk spektrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata manusia. Panjang gelombang sinar tampak adalah 380 sampai 750 nm. Sehingga semua sinar yang dapat dilihat oleh kita, entah itu putih, merah, biru, hijau, apapun. selama ia dapat dilihat oleh mata, maka sinar tersebut termasuk ke dalam sinar tampak (visible). Sumber sinar tampak yang umumnya dipakai pada spektro visible adalah lampu Tungsten. Sample yang dapat dianalisa dengan metode ini hanya sample yang memilii warna.

## 2.2 Kerang



Gambar 2. 1 Diagram Kerangka Konsep Penelitian