

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Sukun



Gambar 2.1 Tanaman sukun ( *Artocarpus altilis* )

Pada dasarnya, tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) tergolong tanaman tropis sejati dengan tempat tumbuh terbaik di dataran rendah yang beriklim panas. Selain itu di dataran rendah, tanaman sukun juga tumbuh diberbagai tempat karena daya adaptasinya yang tinggi. Tanaman ini tumbuh baik di daerah basah, tetapi dapat juga tumbuh di daerah yang sangat kering asalkan ada air tanah dan aserasi tanah yang cukup. Bahkan pada musim kemarau, sukun dapat tumbuh dan berbuah dengan lebat.

Penyebaran sukun di Indonesia meliputi Sumatera (Aceh), Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Pulau Jawa (Kepulauan Seribu, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Timur, dan Madura), Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Timur, Sulawesi (Minahasa, Gorontola, Makassar, Malino dan Maluku (Rizema, 2013). Sukun dikenal dengan berbagai nama daerah seperti *Sunne* (Ambon), *Amo* (Maluku utara), *Beitu* (Papua), *Karara* (Bima, Sumba dan flores), *Hatopul* (Batak), *Bakara* (Sulawesi selatan) (Wardany, 2012).

### **2.1.1 Sistematika Sukun (*Artocarpus altilis*)**

Kedudukan tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) mempunyai sistematika sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Bangsa : Urticales  
Famili : Moraceae  
Marga : *Artocarpus*  
Jenis : *Artocarpus altilis*

(Utami, 2013)

Selain *Artocarpus altilis*, tanaman sukun mempunyai beberapa nama ilmiah lain yang sering digunakan, yaitu *Artocarpus communis* Forst dan *Artocarpus incisa* Linn.

### **2.1.2 Morfologi Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)**

Tanaman sukun memiliki nama ilmiah *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg yang bersinonim dengan *Artocarpus communis* Forst dan *Artocarpus incisa* Linn yang termasuk keluarga Moraceae dan kelas Dicotyledonae. Batang memiliki kayu yang lunak, tajuknya rimbun dengan percabangan melebar ke arah samping, kulit batang berwarna hijau kecoklatan, berserat kasar dan pada semua bagian tanaman memiliki getah encer. Akar tanaman sukun biasanya ada yang tumbuh mendatar/menjalar dekat permukaan tanah dan dapat menumbuhkan tunas alami.

Tinggi pohon sukun dapat mencapai 20-40 m. Batang pohnnya tegak. Batangnya besar, agak lunak dan bergetah banyak. Cabangnya banyak dan pertumbuhannya cenderung ke atas (Wardany, 2012).

Tanaman sukun berdaun tunggal yang bentuknya oval-lonjong, ukuran panjang 20-60 cm dan lebar 20-40 cm, dengan tangkai daun 3-7 cm. Berdasarkan bentuknya dapat dibagi menjadi 3 yaitu berlekuk dangkal/sedikit, berlekuk agak dalam dan berlekuk dalam. Daun tanaman sukun ini bergantiganti, tidak terbagi ketika daun masih muda, daun dewasa sangat tebal, keras, hijau gelap dan kilap di bagian atas, hijau pucat dan kasar di bagian bawah (Djamil, 2017).

### **2.1.3 Kandungan Kimia Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)**

Daun sukun memiliki kandungan kimia antara lain saponin, flavonoid, dan tanin. Senyawa tannin, saponin dan flavonoid yang terkandung dalam daun sukun tersebut berfungsi sebagai antimikroba terhadap sejumlah mikroorganisme seperti virus, bakteri dan jamur (Uno, 2010).

Flavonoid terdapat pada semua tanaman hijau seperti pada tanaman sukun dan flavonoid tersebar pada semua bagian tanaman termasuk daun, akar, kayu, bunga dan biji (Markham, 1988). Flavonoid bersifat sebagai oksidatif yang dapat menangkap radikal bebas. Flavonoid juga dapat berfungsi sebagai antibiotik yang mengganggu fungsi mikroorganisme seperti bakteri atau virus (Harmanto, 2012).

Tanin juga bersifat anti bakteri dan anti virus. Mekanisme kerja tanin akan merusak membran sel bakteri dan mengerutkan dinding sel sehingga akan mengganggu permeabilitas sel bakteri, hingga pertumbuhan sel bakteri terlambat dan bahkan akan mati. Sebagai anti virus, tanin akan merusak enzim yang diperlukan virus untuk memperbanyak diri, hal ini yang mengakibatkan virus sulit berkembang (Djamil, 2017).

Saponin adalah glikosida dalam tanaman dan terdiri atas gugus sapogenin (steroid atau triterpenoid), gugus heksosa, pentosa, atau asam

uronat. Senyawa ini mempunyai rasa pahit dan berbusa bila dilarutkan (Palupi, 2016).

#### **2.1.4 Khasiat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)**

Masyarakat Indonesia secara tradisional menggunakan daun sukun untuk pengobatan seperti penyakit liver, jantung, ginjal, tekanan darah tinggi, kencing manis, menurunkan kolesterol, meringankan asma, menyembuhkan kulit yang bengkak atau gatal-gatal dan sakit gigi. Masyarakat menggunakan tanaman sukun untuk pengobatan dengan merebus daunnya, tetapi masih kurang diketahui kandungan khusus yang bermanfaat besar, bagaimana cara penggunaannya, dan dosisnya.

Daun sukun diduga memiliki manfaat kesehatan seperti antimikroba atau anti peradangan serta anti kanker. Efek yang ditimbulkan dari daun sukun diakibatkan oleh adanya kandungan antioksidan dalam daunnya (Utami, 2013). Daun sukun efektif dalam mengobati penyakit seperti liver, hepatitis, pembersaran limpa, jantung, ginjal, tekanan darah tinggi, kencing manis dan juga bisa untuk menyembuh kulit yang bengkak atau gatal-gatal. Batang dari daun sukun dapat dimanfaatkan sebagai obat mencairkan darah pada wanita setelah hari ke 8-10 melahirkan. Salah satu kandungan kimia yang terdapat dalam daun sukun juga dapat digunakan sebagai obat untuk meringankan terjadinya peradangan (Intanowa, 2012).

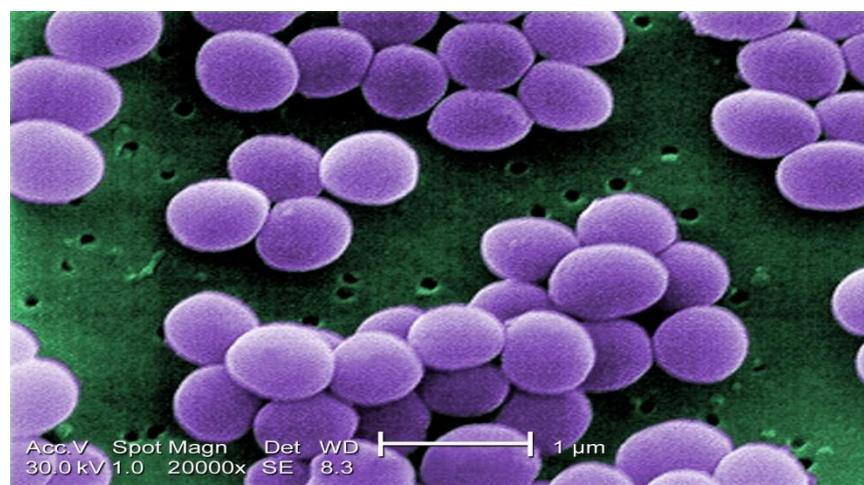
## **2.2 Bakteri**

Bakteri merupakan uniseluler, pada umumnya tidak berklorofil, ada beberapa yang fotosintetik dan produksi aseksualnya secara pembelahan dan bakteri mempunyai ukuran sel kecil dimana setiap selnya hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop. Bakteri pada umumnya mempunyai ukuran sel 0,5-1,0  $\mu\text{m}$  kali 2,0-5,0  $\mu\text{m}$ , dan terdiri dari tiga bentuk dasar yaitu bentuk bulat atau kokus, bentuk batang atau *Bacillus*, bentuk spiral (Dwidjoseputro, 1985).

Berdasarkan respon terhadap pewarnaan gram, bakteri dibedakan menjadi dua macam yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Perbedaan dari kedua bakteri ini adalah dari struktur dinding selnya. Dinding sel bakteri gram positif terdiri dari lapisan peptidoglikan homogen dengan ketebalan

sekitar 20 – 80 nm yang terletak di luar lapisan membran plasma. Sementara dinding sel bakteri gram negatif ketebalan lapisan peptidoglikannya antara 2 – 7 nm dan dilapisi oleh membran luar dengan ketebalan 7 – 8 nm. Dengan begini bakteri gram positif karena memiliki peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Hal ini menjadikan bakteri ini akan terlihat berwarna ungu dibandingkan dengan bakteri gram negatif yang akan menghasilkan warna pink jika dilakukan pewarnaan (Soedarto, 2015).

### 2.3 *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.3 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram-positif. Apabila diamati dibawah mikroskop terlihat akan tampak dalam bentuk bulat tunggal atau berpasangan, atau berkelompok seperti buah anggur. Menurut Coyne (1999) Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Monera
Divisi	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Family	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

*Staphylococcus aureus* memiliki sel yang bersifat Gram positif, berbentuk bulat (kokus) berdiameter 0,7- 0,9  $\mu\text{m}$ , tidak membentuk spora, tidak motil, anaerob fakultatif, dalam koloni berbentuk khas seperti rangkaian anggur.

Menurut bonang (1982) metabolisme bakteri ini adalah aerob dan anaerob, katabolisme positif membentuk asam dari hidrat arang tanpa gas, fakultatif anaerob dan koloninya berwarna abu-abu sampai kuning emas tua. Kisaran suhu untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 12-44°C, dengan optimum 37°C (Kumar, 2012).

*Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigenik. Antigen ini merupakan kompleks peptidoglikan asam teikoat dan dapat menghambat fagositosis dan bagian ini yang diserang bakteriofag. *Staphylococcus aureus* bersifat lisogenik yaitu yang mengandung faga yang tidak berpengaruh pada dirinya sendiri, tetapi menyebabkan lisis pada anggota dari spesies sama. *Staphylococcus aureus* biasanya memfermentasi manitol dan menghemolisis sel darah merah. Hampir tiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidupnya (Palupi, 2016).

*Staphylococcus aureus* bakteri yang paling mencemaskan di dunia kesehatan karena sangat patogen dan dapat menyebabkan infeksi berat pada individu yang tadinya sehat. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini antara lain, meningitis, endokarditis, perikarditis, dan bisul (Djamil, 2017).

Bakteri *Staphylococcus aureus* menyebabkan beberapa penyakit, yaitu penyakit impetigo, paronikia, abses, selulitis, dan infeksi kulit. Pada tulang dan sendi dapat menyebabkan osteomyelitis dan arthritis septik, menyebabkan pneumonia pada organ pernafasan, dan menyebabkan endokarditis infektif pada organ kardiovaskular. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu penyebab utama nosocomial akibat luka tindakan operasi dan pemakaian alat-alat perlengkapan perawatan rumah sakit (Radji, 2011).

Beberapa antibiotik-antibiotik dapat digunakan untuk menghambat *Staphylococcus aureus* antara lain ampisilin, penisilin, tetrasiklin, kloksasilin, sefalosporin, vankomisin dan metisilin.

## 2.4 Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah

pembusukan serta perusakan bahan oleh mikroorganisme. Antimikroba meliputi golongan antibakteri, antimikotik, dan antiviral.

Mikroorganisme dapat menimbulkan penyakit pada makhluk hidup lain karena memiliki kemampuan menginfeksi, mulai dari infeksi ringan sampai infeksi berat bahkan kematian. Oleh karena itu, pengendalian yang tepat perlu dilakukan agar mikroorganisme tidak menimbulkan kerugian (Radji, 2011).

Menurut penilaian zona hambat menurut Susanto, Sudrajat dan Ruga (2012) diketahui sebagai berikut:

#### Kategori Diameter Zona Hambat

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11- 20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat kuat

Menurut Radji (2011), berdasarkan mekanisme kerjanya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, antibakteri digolongkan sebagai berikut:

a. Antibakteri yang dapat menghambat sintesis dinding sel

Dinding sel bakteri sangat penting untuk mempertahankan struktur sel bakteri. Oleh karena itu, zat yang dapat merusak dinding sel akan melisikan dinding sel sehingga dapat mempengaruhi bentuk dan struktur sel, yang pada akhirnya dapat membunuh sel bakteri tersebut.

b. Antibakteri yang dapat menganggu atau merusak membran sel

Membran sel mempunyai peranan penting dalam mengatur transportasi nutrisi dan metabolit yang dapat keluar masuk sel. Membran sel juga berfungsi sebagai tempat berlangsungnya respirasi dan aktivitas biosintesis dalam sel. Beberapa jenis antibakteri dapat menganggu membran sel sehingga dapat mempengaruhi kehidupan sel bakteri.

c. Antibakteri yang dapat menganggu biosintesis asam nukleat

Proses replikasi DNA di dalam sel merupakan siklus yang sangat penting bagi kehidupan sel. Beberapa jenis antibakteri dapat mengganggu metabolisme asam nukleat tersebut sehingga mempengaruhi seluruh fase pertumbuhan sel bakteri.

d. Antibakteri yang menghambat sintesis protein

Sintesis protein merupakan suatu rangkaian proses yang terdiri atas proses transkripsi (yaitu DNA ditranskripsi menjadi mRNA) dan proses translasi (yaitu mRNA ditranslasi menjadi protein). Antibakteri dapat menghambat proses-proses tersebut akan menghambat sintesis protein.

## 2.5 Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV (Depkes RI, 1995), ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan, sedangkan ekstrak kering adalah sediaan yang berasal dari tanaman atau hewan, diperoleh dengan cara pemekatan dan pengeringan ekstrak cair sampai mencapai konsentrasi yang diinginkan menurut caracara yang memenuhi syarat.

Ekstrak dilakukan dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa serbuk tersisa diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Departemen Kesehatan RI, 1995). Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk. Ekstraksi biasanya dilakukan dengan metode dasar yaitu maserasi dan perkolasi. Cairan penyari yang digunakan dengan metode dasar yaitu maserasi dan perkolasi. Cairan penyari yang digunakan air, eter, atau campuran etanol dan air (Farmakope Indonesia ed III, 1979).

Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan dengan cara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan utama obat sesedikit mungkin terkena panas (Depkes RI, 1995).

Secara garis besar, proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu (Wilson, et al., 2000) :

- a. Penambahan sejumlah massa pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi.
- b. Zat terlarut akan terpisah dari sampel dan larut oleh pelarut membentuk fase ekstrak.
- c. Pemisahan fase ekstrak dengan sampel

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Putri & Martati, 2018).

### **2.5.1 Metode Ekstraksi**

- a. Berdasarkan prosesnya, ekstraksi dibedakan menjadi :
  - i. Ekstraksi cair-cair, yaitu proses pemisahan cairan dari suatu larutan dengan menggunakan cairan sebagai bahan pelarutnya. Pada ekstraksi cair-cair, satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran dipisahkan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi cair-cair terutama digunakan, bila pemisahan campuran dengan cara destilasi tidak mungkin dilakukan (misalnya karena pembentukan azeotrop atau karena kepekaannya terhadap panas) atau tidak ekonomis. Seperti ekstraksi padat-cair, ekstraksi cair-cair selalu terdiri dari sedikitnya dua tahap, yaitu pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut dan pemisahan kedua fase cair itu sesempurna mungkin (Wibawa, 2012).
  - ii. Ekstraksi padat-cair, yaitu proses pemisahan cairan dari padatan dengan menggunakan cairan sebagai bahan pelarutnya. Ekstraksi padat cair atau leaching merupakan metode pemisahan satu atau beberapa komponen (solute) dari campurannya dalam padatan yang tidak dapat larut (inert) dengan menggunakan pelarut (solvent) berupa cairan (Treybal, Robert E. 1981). Pemisahan dapat terjadi karena adanya driving force yaitu

perbedaan konsentrasi solute di padatan dengan pelarut dan adanya perbedaan kemampuan molarut komponen dalam campuran.

b. Berdasarkan penggunaan panas, ekstraksi dibedakan menjadi :

i. Ekstraksi secara Dingin

Ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan panas. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

• Maserasi

Maserasi berasal dari bahasa latin “macerasi” yang berarti merendam. Sehingga maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya dengan sesekali dilakukan pengadukan.

Terdapat dua tipe maserasi yaitu sederhana, ultrasonik dan kinetik atau pengadukan. Maserasi sederhana dapat dilakukan dengan merendam bagian simplisia secara utuh atau yang sudah digiling kasar dengan pelarut dalam bejana tertutup, yang dilakukan pada suhu kamar selama sekurang-kurangnya tiga hari dengan pengadukan berulang kali sampai semua bagian tanaman dapat molarut dalam cairan pelarut. Proses ekstraksi dihentikan ketika telah tercapai kesetimbangan senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman (Mukhriani, 2014). Selanjutnya campuran di saring dan ampasnya diperas agar diperoleh bagian cairnya saja. Cairan jernih disaring atau didekantasi dan dibiarkan selama dalam waktu tertentu. Keuntungan penggunaan metode ini adalah prosesnya lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan metode yang lainnya.

• Perkolasi

Proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu. Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan bahan yang disusun secara unggul dengan menggunakan pelarut yang selalu baru sampai prosesnya sempurna dan umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Prosedur metode ini yaitu bahan direndam dengan pelarut, kemudian pelarut baru dialirkan secara terus menerus sampai warna pelarut tidak lagi berwarna atau tetap bening yang artinya sudah tidak ada lagi senyawa yang terlarut.

Prinsip perkolasai adalah serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerak kebawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan cairan di atasnya, dikurangi dengan daya kapiler yang cenderung untuk menahan (Depkes RI, 1986).

ii. Ekstraksi secara Panas

Metode ekstraksi yang membutuhkan panas diantaranya :

- Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

Keuntungan dari metode sokletasi yaitu dapat digunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak dan tidak tahan terhadap pemanasan secara langsung, digunakan pelarut yang lebih sedikit, pemanasannya dapat diatur. Sedangkan kerugiannya yaitu karena pelarut didaur ulang, ekstrak yang terkumpul pada wadah disebelah bawah terus-menerus dipanaskan sehingga dapat menyebabkan reaksi peruraian oleh panas, jumlah total senyawa-senyawa yang di ekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah yang membutuhkan volume pelarut yang lebih banyak untuk melarutkannya. Bila dilakukan dalam skala besar, mungkin tidak cocok menggunakan pelarut dengan titik didih yang terlalu tinggi (Najib, 2018).

- Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut,

demikian seterusnya. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam (Tobo, 2011).

- **Digesti**

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C. Keuntungan metode ini yaitu kekentalan pelarut berkurang sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya lapisan-lapisan batas, daya molarutkan cairan penyari akan meningkat. Koefisien difusi berbanding lurus dengan suhu absolut dan berbanding terbalik dengan kekentalan (Depkes RI, 2000).

- **Infus**

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit). Keuntungan dari metode ini yaitu peralatan yang digunakan sederhana dan mudah dipakai, dapat menyari simplisia dengan pelarut air dalam waktu singkat dan biayanya murah. Sedangkan kerugiannya yaitu sari yang dihasilkan tidak stabil dan mudah tercemar oleh bakteri dan kapang (Depkes RI, 2000).

- **Seduhan**

Seduhan merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit) (Najib, 2018).

- **Dekokta**

Dekokta adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air (Najib, 2018).

### **2.5.2 Ekstraksi Sonikasi**

Metode sonikasi atau Ultrasonic-assisted extraction (UAE) adalah metode yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi lebih dari 20 kHz, yang dapat mempercepat waktu kontak antara sampel dan pelarut meskipun pada suhu ruang. Hal ini menyebabkan proses perpindahan massa senyawa bioaktif dari dalam sel tanaman ke pelarut menjadi lebih cepat. Sonikasi mengandalkan energi gelombang yang menyebabkan proses kavitasasi, yaitu

proses pembentukan gelembung-gelembung kecil akibat adanya transmisi gelombang ultrasonik untuk membantu difusi pelarut ke dalam dinding sel tanaman (Ashley, 2001).

### **2.5.3 Jenis-Jenis Ekstrak**

Berdasarkan sifatnya ekstrak dapat dibagi menjadi empat, yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak cair. Ekstrak encer (*Extractum tenui*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi seperti cairan madu yang mudah mengalir. Ekstrak kental (*Extractum spissum*) merupakan sediaan kental yang apabila dalam keadaan dingin dan kecil kemungkinan bisa dituang. Kandungan airnya berjumlah sampai dengan 30%. Ekstrak kering (*Extractum siccum*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi kering dan mudah dihancurkan dengan tangan. Melalui penguapan dan pengeringan sisanya akan terbentuk suatu produk, yang sebaiknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5%. Ekstrak cair (*Extractum fluidum*) merupakan sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap ml ekstrak mengandung bahan aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat (Depkes RI, 2014).

## **2.6 Pelarut**

Kandungan senyawa yang terdapat di dalam tanaman dapat ditarik oleh suatu pelarut saat proses ekstraksi. Pemilihan pelarut yang sesuai merupakan faktor penting dalam proses ekstraksi. Jenis dan mutu pelarut yang digunakan menentukan keberhasilan proses ekstraksi. Proses ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi. Senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar, seperti etanol, metanol, butanol dan air. Senyawa non-polar juga hanya akan larut pada pelarut non-polar, seperti eter, kloroform dan n-heksana. Pelarut non polar (n-heksana, aseton) dapat mengekstrak likopen, triterpenoid dan sebagian kecil karotenoid, sedangkan senyawa xanthin dan senyawa polar lainnya akan terekstrak ke dalam pelarut polar (metanol, etanol). Sedangkan pelarut semi polar mampu menarik senyawa termasuk likopen,  $\beta$ -karoten, vitamin C, padatan terlarut dan total fenol. Pelarut

yang digunakan harus dapat melarutkan zat yang diinginkannya, mempunyai titik didih yang rendah, murah, tidak toksik dan mudah terbakar (Kasminah, 2016).

### **2.6.1 Metanol**

Metanol adalah senyawa Alkohol dengan 1 rantai karbon. Rumus Kimia CH<sub>3</sub>OH, dengan berat molekul 32. Titik didih 64°C - 65°C (tergantung kemurnian), dan berat jenis 0,7920-0,7930 (juga tergantung kemurnian). Secara fisik metanol merupakan cairan bening, berbau seperti alkohol, dapat bercampur dengan air, etanol, *chloroform* dalam perbandingan berapapun, *hygroskopis*, mudah menguap dan mudah terbakar dengan api yang berwarna biru. Dalam bidang industri metanol digunakan sebagai bahan tambahan pada bensin, bahan pemanas ruangan, pelarut industri pada larutan mesin fotocopy, serta bahan makanan untuk bakteri yang memproduksi protein. Penggunaan metanol untuk konsumsi tidaklah dibenarkan karena metanol adalah zat tidak layak konsumsi dan beracun bagi tubuh. Dibandingkan alkohol, metanol mempunyai dosis toksik yang lebih tinggi. Karena sifat metanol yang dapat memabukkan, masyarakat menggunakan metanol untuk dicampur dengan etanol. Pencampuran metanol pada etanol memanjangkan periode laten toksitas metanol. Pada periode ini tidak terjadi tanda-tanda keracunan yang disebabkan metanol sehingga konsumen tidak menyadari hal ini (Kasminah, 2016).

### **2.6.2 Etanol**

Alkohol adalah senyawa hidrokarbon berupa gugus hidroksil (-OH) dengan dua atom karbon (C). Jenis alkohol yang banyak digunakan adalah CH<sub>3</sub>OH yang disebut dengan metil alkohol (methanol), C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH yang disebut dengan etil alkohol (etanol). Dalam dunia perdagangan, yang disebut dengan alkohol adalah etil alkohol atau etanol dengan rumus kimia C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH. Penggunaan etanol tidak hanya untuk minuman namun juga digunakan sebagai pelarut, antiseptik, dan bahan baku untuk bahan organik lain seperti etil ester, dietil eter, butadien, dan etil amin. Fuel grade etanol (etanol 99 %) dapat digunakan sebagai bahan bakar. Molekul etanol diikat satu sama lain di dalam fase cair oleh ikatan hidrogen. Interaksi tersebut mempunyai pengaruh yang sangat besar pada titik didih etanol yaitu sekitar 78°C - 80°C. Kemampuan ikatan

hidrogen tersebut membuat etanol dapat larut dengan cukup baik di dalam air karena terdapat empat atau kurang atom karbon yang dapat berikatan dengan molekul air. Etil alkohol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) sering juga disebut alkohol untuk menunjukkan sumber bahan baku yang digunakan atau tujuan umum penggunaannya. Etanol mempunyai penampakan tidak berwarna, mudah menguap, jernih, memiliki bau yang halus dan rasa yang pedas. Etanol terbentuk pada sintesis metanol melalui reaksi antara metanol dengan  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2$  yang merupakan sebagian dari gas yang terlarut dan tidak memenuhi stoikiometri reaksi sehingga menjadi sisa gas dalam reaksi pembentukan metanol (Kasminah, 2016).

## 2.7 Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengungkapkan berbagai teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi/diteliti sebagai bahan rujukan dalam pembahasan hasil penelitian.

Penelitian dengan studi literatur tidak harus turun ke lapangan dan bertemu dengan responden. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian dapat diperoleh dari sumber pustaka atau dokumen. Menurut (Zed, 2014), pada riset pustaka (library research), penelusuran pustaka tidak hanya untuk langkah awal menyiapkan kerangka penelitian (research design) akan tetapi sekaligus memanfaatkan sumber-sumber perpustakaan untuk memperoleh data penelitian.

Penelitian kepustakaan dan studi pustaka/riset pustaka meski bisa dikatakan mirip akan tetapi berbeda. Studi pustaka adalah istilah lain dari kajian pustaka, tinjauan pustaka, kajian teoritis, landasan teori, telaah pustaka (literature review), dan tinjauan teoritis. Yang dimaksud penelitian kepustakaan adalah penelitian yang dilakukan hanya berdasarkan atas karya tertulis, termasuk hasil penelitian baik yang telah maupun yang belum dipublikasikan (Embun, 2012).

Penelitian dengan studi literatur, penelitian yang persiapannya sama dengan penelitian lainnya akan tetapi sumber dan metode pengumpulan data dengan mengambil data di pustaka, membaca, mencatat dan mengolah bahan penelitian. Meskipun terlihat mudah, studi literatur membutuhkan ketekunan yang

tinggi agar data dan analisis data serta kesimpulan yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Untuk itu dibutuhkan persiapan dan pelaksanaan yang optimal. Penelitian studi literatur membutuhkan analisis yang matang dan mendalam agar mendapatkan hasil. Sumber data untuk penelitian studi literatur dapat berupa sumber yang resmi akan tetapi dapat berupa laporan/kesimpulan seminar, catatan/rekaman diskusi ilmiah, tulisan-tulisan resmi terbitan pemerintah dan lembaga-lembaga lain, baik dalam bentuk buku/manual maupun digital seperti bentuk piringan optik, komputer atau data komputer.

Variabel pada penelitian studi literatur bersifat tidak baku. Data yang diperoleh dianalisis secara mendalam oleh penulis. Data-data yang diperoleh dituangkan ke dalam sub bab-sub bab sehingga menjawab rumusan masalah penelitian. Dengan demikian penelitian dengan studi literatur juga sebuah penelitian dan dapat dikategorikan sebagai sebuah karya ilmiah karena pengumpulan data dilakukan dengan sebuah strategi dalam bentuk metodologi penelitian (Embun, 2012).

### **2.7.1 Jurnal I, Jurnal II dan Jurnal III**

Pada studi literatur kali ini, jurnal I yang digunakan berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*”, jurnal II yang digunakan berjudul “Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Sukun (*Artocarpus aureus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*” dan jurnal III yang digunakan berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro”.

Ketiga literatur sama-sama menggunakan tanaman daun Sukun (*Artocarpus altilis*) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Letak pembeda dari ketiga literatur ini adalah metode pembuatan ekstrak dengan pelarut yang berbeda.

Pada jurnal I ekstrak daun sukun didapatkan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, maserat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan

*rotary evaporator*. *Vaccuum Rotary Evaporator* adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan suatu larutan dari pelarutnya sehingga dihasilkan ekstrak dengan kandungan kimia tertentu sesuai yang diinginkan. Cairan yang ingin diuapkan biasanya ditempatkan dalam suatu labu yang kemudian dipanaskan dengan bantuan penangas, dan diputar. Uap cairan yang dihasilkan didinginkan oleh suatu pendingin (kondensor) dan ditampung pada suatu tempat (*receiver flask*). Konsentrasi yang digunakan pada jurnal I ini adalah konsentrasi 10%, 15% dan 20%. Pada jurnal II ekstrak daun sukun menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol pada konsentrasi 50% dan 75%, setelah itu sampel dipekatkan dengan alat *rotary evaporator*. Dan pada jurnal III ekstraksi pada daun sukun didapatkan dengan metode sonikasi yang dilarutkan dengan etanol 70% dan diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* untuk mendapatkan ekstrak 100%. Konsentrasi yang digunakan pada jurnal III adalah konsentrasi 30%, 40%, 50% dan 60%. Metode ekstraksi sonikasi memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 42 kHz yang dapat mempercepat waktu kontak antara sampel dan pelarut meskipun pada suhu ruang. Hal ini menyebabkan proses perpindahan massa senyawa bioaktif dari dalam sel tanaman ke pelarut menjadi lebih cepat.