

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

#### 2.1.1 Morfologi dan Taksonomi Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

Tanaman teh hijau adalah anggota famili *Theaceae* yang berupa pohon kecil berukuran paling tinggi tiga puluh kaki. Biasanya dipangkas menjadi dua hingga lima kaki tinggi dan ditanam untuk dimanfaatkan daunnya. Tanaman ini memiliki akar tuggang yang kuat. Pada daun teh hijau yang berumur lebih tua memiliki warna lebih gelap. Karena komposisi kimia daun yang berumur berbeda, kualitas teh yang dihasilkan akan berbeda. Klasifikasi dari tanaman teh hijau adalah berasal dari Divisi: *Spermatophyta*; Kelas: *Angiospermae*; Sub kelas: *Dicotyledoneae*; Ordo: *Guttiferales*; Famili: *Camelliaceae*; Genus: *Camellia*; Spesies: *Camellia sinensis* L. (Zeniusa dan Ramadhian, 2017).



**Gambar 2.1.** Tanaman teh hijau (*Camellia sinensis*) (Zeniusa dan Ramadhian, 2017).

#### 2.1.2 Kandungan Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

##### a. Katekin

Katekin adalah salah satu turunan poliphenol dengan kekuatan antioksidan yang luar biasa. Dari perspektif kesehatan, lebih banyak katekin berarti lebih

banyak manfaat bagi kesehatan. Katekin adalah senyawa yang tidak memiliki warna dan dapat larut dalam air yang membuat teh menjadi pahit dan sepat saat diseduh. Daun teh membutuhkan senyawa ini karena dapat menunjukkan kualitas teh saat diolah. Senyawa katekin pada teh hijau memiliki kandungan sekitar 15 hingga 30 persen. Selain itu, kandungan pada katekin lebih kuat dari vitamin C dan vitamin E (Endarini, 2021).

Terdapat 20% - 30% kandungan katekin dari berat kering daun teh hijau. Semua sifat teh termasuk rasa, warna, dan aroma, selalu dikaitkan dengan perubahan katekin selama proses pengolahan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Teh memenuhi syarat sebagai minuman fungsional karena katekin yang mendominasi 20% berat kering teh. Karena sifatnya dalam menghilangkan bau, senyawa katekin bermanfaat sebagai antioksidan karena memiliki kemampuan untuk mencegah pertumbuhan jamur, tumor, dan virus (Anjarsari, 2016).

#### b. Kafein

Semua teh hijau mengandung kafein, tetapi kandungan kafeinnya sangat berbeda-beda menurut jenisnya. Berbagai minuman yang mengandung kafein dapat dipengaruhi oleh berbagai jenis tanaman, kondisi lingkungan pada tumbuhan tersebut, dan teknik pembuatan yang dipakai. Kafein merupakan alkaloid alami yang ada dalam jumlah yang berbeda dalam daun, buah, dan kacang. Kafein dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk biji coklat (*Theobroma cacao*), guarana berry (*Paullinia cupana*), dan kacang kola (*Cola acuminata*). Namun, sumber utama kafein adalah biji kopi panggang (*Coffea Arabica* dan *Coffea robusta*) dan daun teh hijau (*Camelia siniensis*) (Kisworo, 2021).

Mekanisme sentral dan perifer berhubungan dengan efek kafein pada kinerja. Kafein mempengaruhi kinerja sistem saraf pusat (SSP) dengan blokade reseptor adenosin, menghentikan aktivitas saraf yang lebih rendah yang menyebabkan lebih banyak otot dibentuk. Secara perifer, peningkatan aktifitas glikolisis dan katekolamin plasma meningkatkan ketersediaan energi untuk otot aktif (Kisworo, 2021).

Salah satu derivat *xanthin* dan golongan senyawa kimia *xanthin* adalah kafein. Ketagihan ringan pada kafein dapat terjadi. Lebih dari 25 metabolit berbeda dihasilkan dari kafein oleh tubuh manusia, termasuk *paraxanthine*, *theobromine*, dan *theophylline*. Mengonsumsi kafein berlebihan dapat menyebabkan sakit mag, insomnia, diare, pusing, dan gemeteran. Kafein dapat merangsang sistem saraf pusat jika konsentrasinya mencapai 10 nmol/mL dalam darah (Syahila, 2018).

#### c. Tanin

Tanin adalah golongan polifenol yang banyak ditemukan di tumbuhan. Tanin terdapat dalam daun, buah, kulit kayu, atau batang kayu. Tanin paling tinggi dalam tanaman teh ditemukan pada pucuknya; tanin, bersama dengan kafein, dapat memberikan cita rasa unik pada teh. Kadar tanin dalam teh dapat digunakan sebagai ukuran kualitas teh (Mutmainnah, 2017).

Kandungan tanin sebagai bahan organik yang dapat mencegah atau menunda korosi yang kandungannya lebih tinggi pada daun teh hijau (*Camellia sinensis*) daripada kopi (sekitar 5% hingga 18%) dan tidak beracun (Wibowo, 2022).

### 2.1.3 Manfaat Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

Teh hijau dianggap mempunyai banyak kegunaan untuk kesehatan, termasuk mencegah kegemukan, kanker, dan kolesterol tinggi. Flavonoid merupakan komponen teh hijau yang membantu proses penyembuhan luka dengan mempercepat regenerasi jaringan dan merupakan antioksidan alami. Manfaat lain dari teh hijau merupakan tumbuhan obat dengan efek farmakologis lainnya seperti menurunkan berat badan, mengurangi trigliserida, glukosa, kolesterol, dan karies gigi, dan menjadi antimutagenik (Kurnia, 2015).

Manfaat lain dari teh hijau yaitu sebagai antimikroba, antinflamasi, antikarsinogenik, antioksidan, kesehatan kardiovaskular, dan kesehatan mulut. Efek antioksidan teh ditunjukkan pada kemampuan teh hijau untuk mengikat *Reactive Oxygen Species* (ROS) untuk mengurangi jumlah radikal bebas. Pada bakteri gram positif dan gram negatif telah diobati dengan efek antimikroba dari teh hijau (Denny, 2018).

## 2.2 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Menggunakan tikus sebagai hewan eksperimen untuk penelitian biomedik seperti toksikologi, gerontologi, kardiologi, kedokteran gigi, imunologi, reproduksi, neurosains, dan parasitologi cukup tinggi. Ini karena siklus hidupnya yang pendek, perawatannya yang relatif mudah, dan kemampuan database untuk menginterpretasikan data yang relevan untuk manusia (Rosidah dkk., 2020).

Klasifikasi tikus putih (*Rattus norvegicus*) menurut Krinke (2000) adalah berasal dari Kingdom: *Animalia*; Filum: *Chordata*; Subfilum: *Vertebrata*; Kelas: *Mamalia*; Ordo: *Rodentia*; Famili: *Muridae*; Genus: *Ratus*; Spesies: *Rattus*

*novergicus*; Galur: *Wistar*.



**Gambar 2.2.** Tikus Putih (Wati dkk., 2014).

### **2.3 Ginjal**

Menurut Primiani, dkk (2017) ginjal adalah organ yang sangat penting untuk metabolisme dan sangat penting untuk menjaga homeostasis sistem tubuh. Ginjal bertanggung jawab atas banyak proses penting metabolisme tubuh, termasuk mengatur pH, mengontrol konsentrasi ion-ion (elektrolit), dan mengatur komposisi air dan elemen lain dalam darah. Tubuh akan menyingkirkan partikel yang tidak dibutuhkannya. Tubuh dapat mengidentifikasi bagaimana senyawa dimetabolismekan di hati dan ginjal.

Tubuh menggunakan ginjal sebagai alat pembantu untuk mengamati dalam menguji toksisitas obat atau zat aktif. Ginjal menyerap banyak zat yang tidak berguna dari tubuh karena mereka mengatur keseimbangan asam basa, mengontrol osmolaritas tubuh, mensekresikan zat terlarut, dan membuang hasil metabolisme (Maliza dkk., 2021).

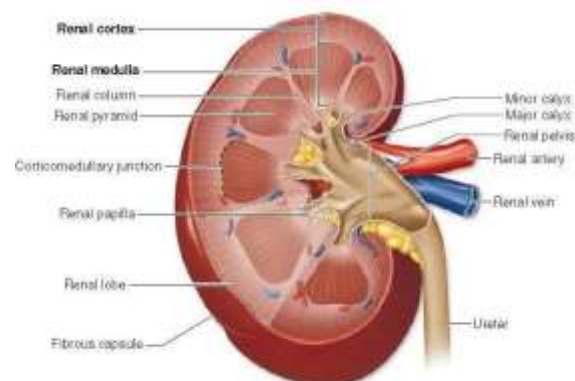
#### **2.3.1 Anatomi dan Histologi Ginjal**

Organ berwarna coklat kemerahan seperti kacang merah yang terletak di dinding posterior abdomen disebut ginjal. Di bagian retroperitoneal dinding

abdomen, ada dua ginjal di sisi kiri dan kanan kolona vertebralis, mulai dari vertebrae torakal 12 hingga vertebrae lumbal 3. Ginjal kanan sedikit lebih rendah dari ginjal kiri karena lobus hati kanan lebih besar. Lubang vertikal di tepi medial setiap ginjal yang cekung disebut hilum renalis yang merupakan tempat arteri renalis masuk dan vena renalis keluar (Guyton dan Hall, 2014).

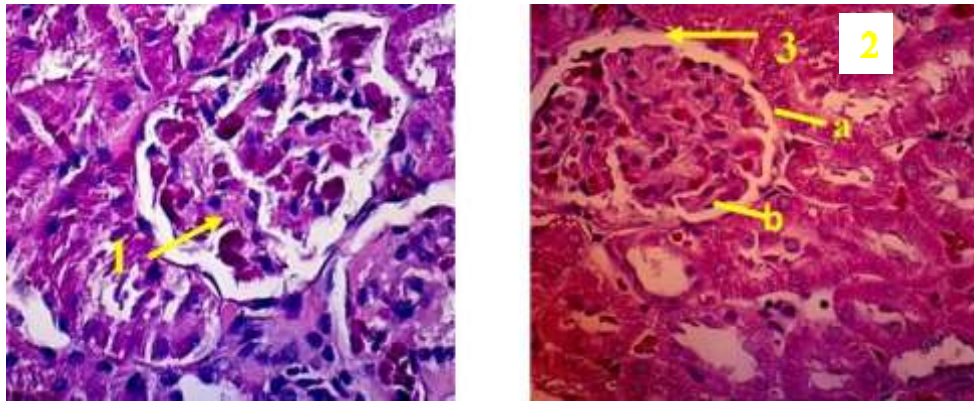
Menurut Guyton dan Hall (2014) pada setiap korpuskulum renal terdiri dari atas kapsula epitel berdinding ganda yang disebut kapsula bowman yang mengelilingi seberkas kapiler glomelurus. Glomelulus terletak di viseralis kapsula pada lapisan dalam, dan lapisan luar yang membentuk batas korpuskulum renal disebut lapisan parietal. Pada lapisan-lapisan kapsula bowman terdapat ruang urinarius sebagai penampung cairan yang disaring melalui lapisan viseral dan dinding kapiler.

Perdarahan dikirim ke ginjal melalui serabut simpatis dan parasimpatis melalui arteri renalis yang berada setara dengan diskus intervertebralis vertebrae lumbal satu dan dua (Moore and Anne, 2012). Sistem vena pada ginjal berjalan paralel dengan sistem arteriol dan membentuk vena interlobaris, vena renalis. Vena interlobularis dan vena arkuata (Guyton dan Hall, 2014).



**Gambar 2.3.** Anatomi ginjal (Mescher and Anthony, 2016).

Pada bagian struktur luar ginjal terusun atas kapsul fibrosa keras yang berfungsi sebagai pelindung struktur bagian dalam yang rapuh. Pada ginjal didapati adanya tubulus dan glomerulus, keduanya merupakan bagian ginjal yang rentan terjadi kelainan hingga menyebabkan perubahan secara fungsional dan morfologis saat terjadi kerusakan (Assiam dkk., 2014).

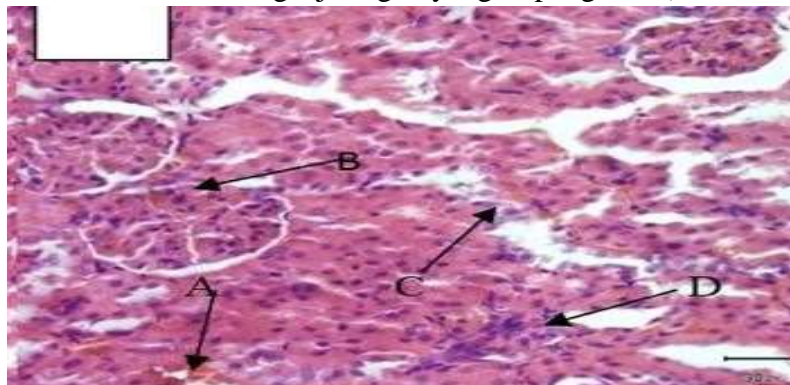


**Gambar 2.4.** Histologi ginjal tikus normal (400x). (1) glomerulus (2) kapsula bowman (a) lapisan parietal (b) lapisan visceral (Adleend, 2015).

### 2.3.2 Patologi Ginjal

#### a. Inflamasi

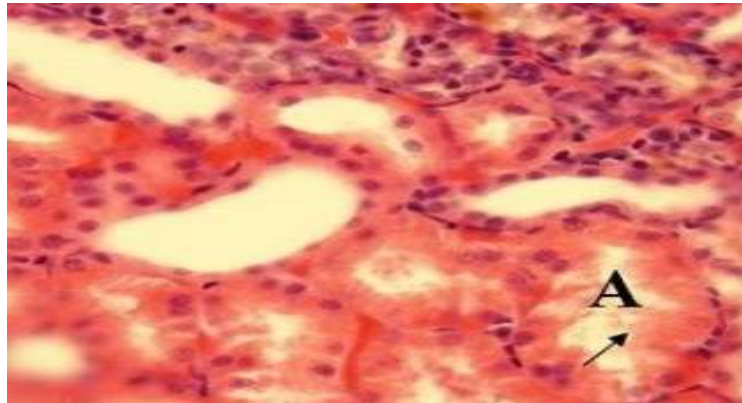
Inflamasi atau peradangan adalah mekanisme penting yang diperlukan tubuh untuk melindungi diri dari berbagai bahaya yang mengganggu keseimbangan dan mengubah struktur dan fungsi jaringan yang terpengaruh (Sudira dkk., 2019).



**Gambar 2.5.** Gambaran histopatologi ginjal tikus yang terdapat inflamasi(D) (400x) (Sudira dkk., 2019).

b. Nekrosis

Menurut Mayori dkk., (2013), nekrosis merupakan pecahnya sitoplasma hingga berbentuk partikel-partikel dan hilangnya membran sel. Jika zat toksik masuk ke dalam aliran darah ginjal maka dapat menyebabkan kerusakan sel atau nekrosis. Nekrosis ditunjukkan dengan pembengkakan sel, kehilangan membran plasma, perubahan pada organel dan inti, dan hipokromik. Adanya zat kimia yang bersifat toksin adalah juga salah satu penyebab nekrosis (Sudira dkk., 2019).

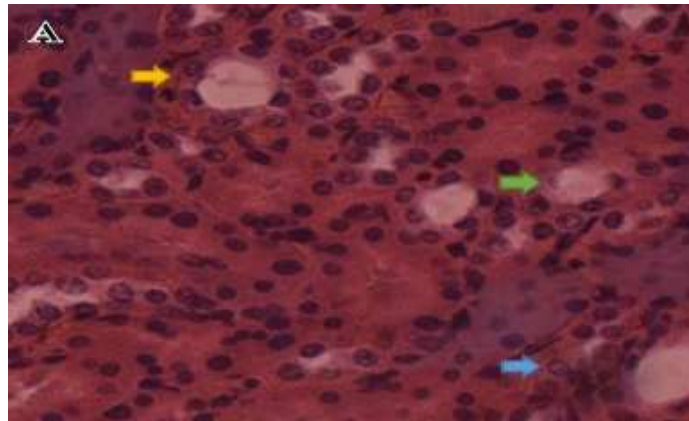


**Gambar 2.6.** Gambaran jaringan ginjal tikus putih yang mengalami nekrosis (panah hitam) (400x) (Yulinta dkk., 2013).

c. Degenerasi

Kelainan sel yang disebabkan oleh cedera ringan disebut degenerasi sel atau kemunduran sel. Proses metabolisme sel akan terganggu jika cedera kecil mengenai mitokondria dan sitoplasma. Kerusakan ini tidak dapat diperbaiki jika penyebabnya dihilangkan segera. Jika penyebabnya tidak dihilangkan atau kerusakan bertambah berat, kerusakan menjadi ireversibel, dan sel akan mati (Nazarudin dkk., 2017).

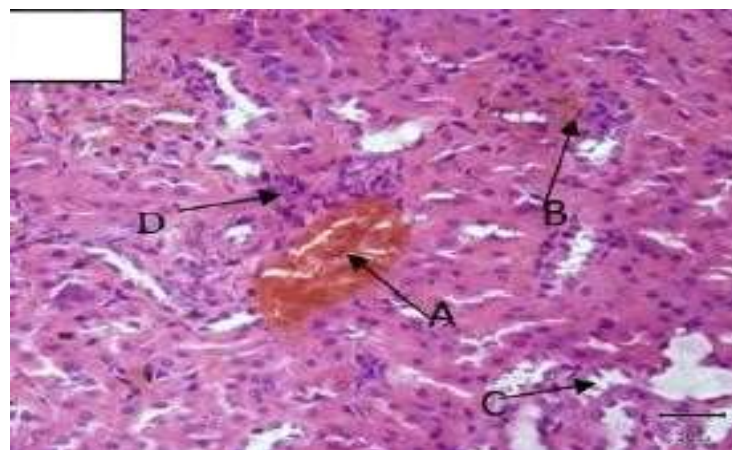




**Gambar 2.7.** Gambaran histopatologi lesi degenerasi (tanda panah kuning) (400x) (Lagho dkk., 2017).

d. Kongesti

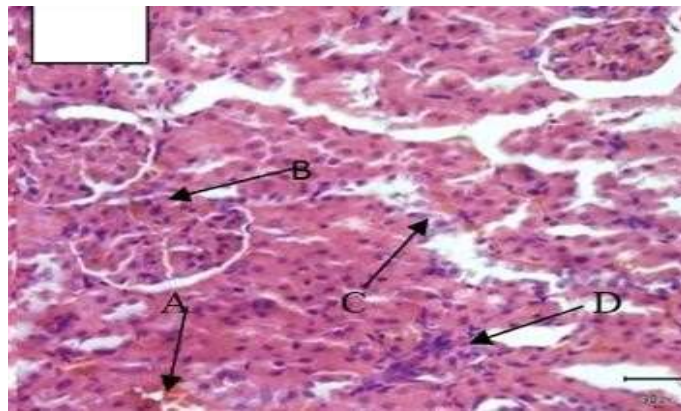
Kongesti menurut pendapat Faradisa dkk., (2018), merupakan keadaan peningkatan jumlah darah secara berlebihan dalam jaringan. Kongesti terjadi ketika aliran cairan keluar dari jaringan yang dapat disebabkan oleh kerusakan vena terganggu, yang menunjukkan gangguan sirkulasi dan menunjukkan perbaikan jaringan (Kumar *et al.*, 2013).



**Gambar 2.8.** Gambaran histopatologi ginjal tikus. Terlihat adanya kongesti (A) (400x) (Sudira dkk., 2019).

e. Hemoragi

Hemoragi atau disebut juga pendarahan merupakan proses keluarnya darah dari pembuluh darah yang secara patologis menunjukkan adanya sel darah merah dalam jaringan atau di luar pembuluh darah. Hemoragi terdiri dari tiga jenis: petekie, ekimosis, dan *paintbrush*. Petekie berukuran 1-2 mm, ekimosis berukuran 2-3 cm, dan *paint-brush* berbentuk garis-garis (Sudira dkk., 2019).



**Gambar 2.9.** Gambaran histopatologi ginjal tikus yang terdapat hemoragi (B) (400x) (Sudira dkk., 2019).

#### 2.4 Uji Toksisitas Akut

Terdapat berbagai macam jenis uji toksisitas yaitu uji toksisitas akut, subkronik, dan kronik. Uji toksisitas akut menunjukkan efek toksik suatu zat dalam waktu singkat setelah dosis tunggal atau berulang dalam waktu 24 jam atau kurang (BPOM, 2014). Dalam uji toksisitas akut dilakukan pemberian zat kimia satu kali atau beberapa kali dalam waktu 24 jam (Jumain dkk., 2017).

#### 2.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan bahan kimia yang dapat larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan bantuan pelarut cair. Dengan senyawa aktif

yang mengandung simplisia, akan lebih mudah untuk memilih pelarut dan teknik ekstraksi yang tepat (Fajarullah dkk., 2014).

Ekstraksi juga merupakan proses mengekstraksi zat aktif atau berkhasiat dari bagian tanaman obat, hewan, dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Meskipun zat aktif berada dalam sel, ketebalan sel tanaman dan hewan pasti berbeda sehingga memerlukan proses ekstraksi dengan memakai pelarut tertentu. Dalam proses ekstraksi, massa unsur zat berpindah ke dalam pelarut. Perpindahan ini terjadi pertama kali pada lapisan antar muka sebelum masuk ke dalam pelarut.

Senyawa organik yang paling sering digunakan sebagai pelarut termasuk, metanol, heksan, petroleum eter, etanol, eter, karbon, tetra klorida, aseton dan sebagainya. (Illing dkk., 2017).

Menurut Prayudo, dkk (2015) pada proses ekstraksi terdapat faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai koefisien transfer massa antara lain ukuranpartikel, kecepatan putaran pengaduk, sifat fisis padatan dan suhu.

### **2.5.1 Metode Ekstraksi**

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2000) ekstraksi dengan pelarut terbagi menjadi dua cara yaitu:

a. Cara dingin

1. Maserasi

Maserasi merupakan cara untuk mengekstrak simplisia memakai pelarut dengan mengulang pengadukan pada suhu ruang. Teknologi ekstraksi menggunakan teknik untuk menghasilkan konsentrasi yang seimbang. Maserasi kinetik melibatkan pengadukan terus menerus. Setelah menyaring maserat pertama

dan kedua, proses remaserasi melakukan ulangan untuk menambahpelarut. Untuk bahan yang tidak tahan panas proses maserasi dapat digunakan (Kiswando, 2011).

## 2. Perlokasi

Perkolasi merupakan pengekstrakan menggunakan pelarut yang baru sampai sempurna (*exhaustive extraktion*), biasanya digunakan pada suhu ruang. Proses perkolasi terdiri atas mengembangkan bahan, maserasi, kemudian perkolasi atau menampung ekstrak yang dilakukan terus menerus sampai memperoleh ekstrak dengan jumlah setengah dari bahan (Kiswando,2011).

### b. Cara Panas

#### 1. Refluks

Ekstraksi yang menggunakan pelarut dengan suhu titik didih pada waktu tertentu dengan jumlah terbatas dinamakan refluks. Proses ini dinilai lebih stabil dengan pendinginan dengan mengulangi proses pada residu beberapa kali untuk memastikan proses ekstraksi telah sempurna. Untuk bahan yangtidak tahan panas metode refluks dapat digunakan (Kiswando, 2011).

#### 2. Sokletasi

Proses ekstraksi berkelanjutan dengan alat dan pelarut baru. Proses ini memungkinkan jumlah pelarut yang relatif stabil dengan pendingin balik disebut sokletasi. Menurut Puspitasari dan Prayogo (2017), keunggulan metode sokletasi adalah dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, waktu yang cepat, pelarut lebih sedikit dan dapat dilakukan berulang kali sehingga sampel tersekstraksi secara sempurna.

### 3. Digesti

Digesti adalah proses maserasi kinetik dengan melakukan adukan yang berkelanjutan dengan suhu yang tinggi dibandingkan dari suhu ruang yang biasanya menggunakan suhu 40 °C sampai 50 °C (Depkes, 2000).

### 4. Infusa

Infusa adalah proses ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih) dengan suhu terukur sekitar 96 °C -98°C selama waktu tertentu (Depkes, 2000).

#### **2.5.2 Pelarut Ekstraksi**

Air, klorofom, aseton, dan alkohol adalah beberapa jenis pelarut yang sering digunakan dalam ekstraksi (Tiwari *et al.*, 2011). Dalam ekstraksi, penggunaan pelarut bergantung pada kemolaran bahan ekstrak. Pelarut berbahan air lebih cocok untuk senyawa polar seperti flavonoid, saponin, dan tannin (Najib dkk., 2017). Pelarut bekerja secara difusi massa pelarut pada permukaan padatan ke dalam pori padatan (Prayudo dkk., 2015).