

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Radikal Bebas**

Radikal bebas adalah senyawa atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan di orbital terluarnya, yang membuat elektron tersebut berusaha mencari pasangan dengan menyerang dan mengikat elektron di sekitarnya. Radikal bebas ini dapat mengoksidasi asam nukleat, protein, lemak, dan bahkan DNA sel. Ketika radikal bebas berikatan dengan elektron dari senyawa kovalen, yang biasanya merupakan molekul besar seperti lipid, protein, dan DNA, hal ini dapat menyebabkan kerusakan yang lebih serius. Akibat dari upaya radikal bebas untuk menemukan pasangan adalah terbentuknya radikal bebas baru dari atom atau molekul yang kehilangan elektronnya. Radikal bebas juga dapat berasal dari atom atau molekul yang menerima elektron dari radikal bebas lainnya. Radikal bebas bisa menjadi stabil jika berikatan dengan radikal bebas lain. Aktivitas radikal bebas dapat menyebabkan berbagai kerusakan, termasuk gangguan fungsi sel dan kerusakan struktur sel, yang dapat memicu berbagai penyakit. (Edriana, 2014)

Radikal bebas berperan penting dalam pengembangan penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung, dan diabetes. Stres oksidatif yang disebabkan oleh akumulasi radikal bebas dapat merusak sel-sel tubuh. Mengganggu proses metabolisme, dan memicu peradangan kronis. Misalnya kerusakan DNA akibat radikal bebas dapat menyebabkan mutasi genetik yang berkontribusi pada perkembangan kanker. Selain itu, kerusakan pada lipid dapat memicu pembentukan plak ateroklerotik, yang meningkatkan resiko penyakit kardiovaskular. (Ummah, 2019)

Selain penyakit degeneratif, radikal bebas juga berhubungan dengan risiko infeksi. Ketika tubuh terpapar patogen, sistem kekebalan tubuh merespons dengan menghasilkan radikal bebas sebagai bagian dari mekanisme pertahanan. Meskipun radikal bebas membantu membunuh

mikroorganisme patogen, produksi berlebihan dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan memperburuk kondisi inflamasi. Dalam beberapa kasus, stres oksidatif yang dihasilkan selama infeksi dapat memperlambat proses penyembuhan dan meningkatkan risiko komplikasi.

Oleh karena itu, penting untuk menjaga keseimbangan antara produksi radikal bebas dan kemampuan tubuh untuk menetralkasirnya melalui mekanisme antioksidan. Konsumsi makanan yang kaya akan antioksidan, seperti buah-buahan, sayuran, dan minuman fungsional, dapat membantu mengurangi dampak negatif radikal bebas dan mendukung kesehatan secara keseluruhan.

## 2.2 Antioksidan

Kandungan senyawa antioksidan pada masing-masing tanaman tersebut dapat berbeda disebabkan karena adanya perbedaan pada senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam masing-masing simplisia tanaman. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ningsih et al., 2018), simplisia kunyit mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain saponin, alkaloid, triterpenoid, flavonoid, tannin dan polifenol. Kencur mengandung senyawa antara lain saponin, flavonoid, fenol serta minyak atsiri. (Shofiyani & Damajanti, 2015), senyawa aktif dalam tanaman daun pegagan adalah triterpenoid, serta asam asiatik (Hasimun et al., 2021), Jahe mengandung senyawa gingerol, shogaol dan zingeron (Yuliastuti, 2022), sedangkan teh hitam mengandung senyawa kuinon, tanin, tanin galat, tannin katekat, alkaloid (Muthia Dzakiyyah et al., 2023). Berdasarkan studi referensi tersebut, simplisia kunyit memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder lebih banyak dibandingkan simplisia tanaman lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa efek sinergisitas kandungan-kandungan tersebut lebih tinggi sehingga aktivitas antioksidannya lebih kuat dibandingkan yang lainnya. (Hasan et al., 2022).

## 2.3 Monografi Tanaman Kunyit (*Curcuma Longa L*)

### 2.3.1 Morfologi

Tanaman kunyit memiliki batang semu yang basah yang terdiri dari kelopak daun yang saling menutupi. Daun kunyit memiliki panjang antara 31 hingga 83 cm dan lebar antara 10 hingga 18 cm. Rimpang kunyit berbentuk bulat panjang dan bercabang, tumbuh di dalam tanah. Warnanya jingga kecoklatan atau kuning kehitaman, sedangkan dagingnya berwarna kekuningan. Menurut Farmakope Herbal Indonesia tahun 2013, kunyit memiliki aroma khas, rasa sedikit pahit dan pedas, serta meninggalkan rasa yang cukup kuat seiring waktu. (Nurfadillah, 2020)

### 2.3.2 Klasifikasi



**Gambar 2. 1** Tanaman Kunyit

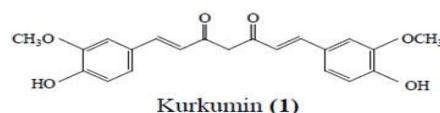
(Diambil melalui dokumen pribadi tanggal 19 November 2024)

Tanaman Kunyit memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Bangsa	Zingiberales
Suku	Zingiberaceae
Marga	<i>Curcuma</i>
Spesies	<i>Curcuma Longa L</i>

### 2.3.3 Kandungan Aktif

Selain mengandung senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam Curcuma longa l juga memiliki senyawa kimia yang berkhasiat sebagai obat, diantaranya adalah mengandung kurkumin 77%, desmetoksikumin sebanyak 17% dan mengandung bidesmetoksikurkumin sebanyak 3%.



**Gambar 2. 2 Senyawa Kunyit**

(Diambil pada tanggal 10 Desember 2024 melalui Google)

### 2.3.4 Manfaat dan Khasiat Kunyit

Kunyit mempunyai daya dan sifat antiinflamatori yang kuat. Tidak seperti obat-obatan sintetik lainnya, kunyit tidak memberikan efek racun yang membahayakan tubuh. Kunyit adalah antioksidan yang dapat melindungi sel-sel sehat (Hakim, 2015).

### 2.3.5 Efek Farmakologi

Secara tradisional kunyit telah digunakan sebagai potensi melawan penyakit yang berhubungan dengan empedu maupun “hepato-biliary disorders”, batuk, diabetes dan penyakit hepatik, reumatik dan sinusitis. Kunyit digunakan untuk penyakit yang berhubungan dengan penyakit perut dan penyakit kuning (Yuan Shan & Iskandar, 2018).

## 2.4 Monografi Tanaman Daun Pegagan (*Centella Asiatica*)

### 2.4.1 Morfologi

Pegagan adalah tanaman herbal tahunan yang memiliki batang stolon yang menjalar di atas permukaan tanah, dengan panjang antara 10 hingga 80 cm. Daun-daun tunggalnya tersusun dalam roset yang terdiri dari 2 hingga 10 daun, dan kadang-kadang memiliki sedikit bulu. Tangkai daun dapat mencapai panjang hingga 50 mm, sementara helaian daunnya berbentuk ginjal, lebar, dan memiliki diameter antara 1 hingga 7 cm. Tepi daun berlekuk hingga bergerigi, terutama di bagian pangkal (Nurrahmanto & Handayani, 2021).

### 2.4.2 Klasifikasi



**Gambar 2. 3 Tanaman Daun Pegagan**

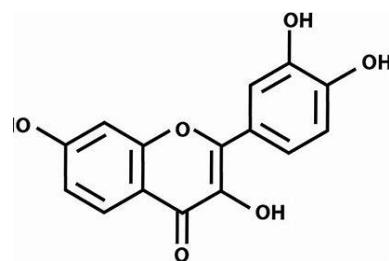
(Diambil melalui dokumen pribadi tanggal 19 November 2024)

Tanaman daun pegagan memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Apiales
Familia	Apiaceae
Genus	<i>Centella</i>
Spesies	<i>Centella asiatica</i> (L) Urban

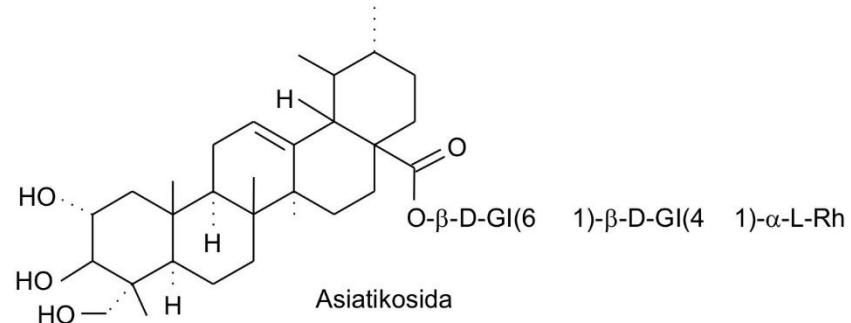
### 2.4.3 Kadungan Aktif

Tanaman pegagan juga mengandung bahan aktif tripenoid, saponin, tritepenoid genin, minyak atsiri, flavonoid, fitosterol. Semua kandungan bioaktif tanaman pegagan merupakan antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh manusia dalam meningkatkan sistem imun. (Sutardi, 2017). Dalam Farmakope Herbal Indonesia edisi I tahun 2008 menyebutkan bahwa *Centella asiatica* juga mengandung asiatikosida < 0,90%.



**Gambar 2. 4** Senyawa Flavonoid

(Diambil pada tanggal 10 Desember 2024 melalui Google)



**Gambar 2. 5** Senyawa Asiatikosida

(Diambil pada tanggal 10 Desember 2024 melalui Google)

### 2.4.4 Manfaat dan Khasiat Pegagan

Manfaat dan khasiat utama dari daun pegagan ialah penambah nafsu makan, peluruh air seni, pembersih darah, obat disentri, lepra, sipilis, sakit perut, radang usus, batuk, sariawan, dan sebagai kompres luka. Getahnya dapat digunakan untuk mengobati borok, nyeri perut, dan cacingan. Ekstraknya digunakan untuk mengobati luka pada penderita lepra dan gangguan pembuluh darah vena. Di samping itu, semua bagian

tumbuhan dapat digunakan sebagai obat batuk, masuk angin, mimisan, radang pada paru-paru, dan disentri (Sutardi, 2017).

#### **2.4.5 Efek Farmakologi**

Pegagan memiliki sifat anti-inflamasi yang dapat membantu mengurangi peradangan dalam tubuh. Senyawa aktif seperti asiaticoside dan madecassoside berkontribusi pada efek ini (Nurrahmanto & Handayani, 2021).

### **2.5 Monografi Tanaman Teh Hitam (*Camellia Sinensis*)**

#### **2.5.1 Morfologi**

Teh hitam mengandung protein, karbohidrat, dan polifenol, yang semuanya diketahui memberikan manfaat bagi kesehatan. Terdapat dua jenis teh hitam, yaitu teh hitam ortodoks dan crush-tear-loop (CTC), yang berbeda dalam metode pengolahannya. Pada pengolahan teh hitam ortodoks, daun pertama-tama dilakukan selama 14-18 jam, kemudian digulung, ditumbuk, dan dioksidasi selama sekitar 1 jam. Sementara itu, proses pelayuan untuk CTC hanya membutuhkan waktu 8-11 jam, setelah itu daun digiling dengan kuat agar sel-selnya dapat terlepas dengan optimal. Proses pengeringan dilakukan untuk menghentikan aktivitas enzimatik dan mengurangi kadar air (Muthia Dzakiyyah et al., 2023).

### **2.5.2 Klasifikasi**



**Gambar 2. 6** Tanaman Teh Hitam

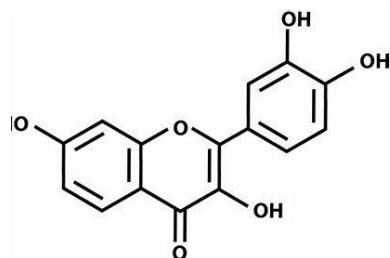
(Diambil melalui dokumen pribadi tanggal 19 November 2024)

Tanaman teh hitam memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Theales
Famili	Theaceae
Genus	<i>Camellia</i>
Spesies	<i>Camellia sinensis</i> L.

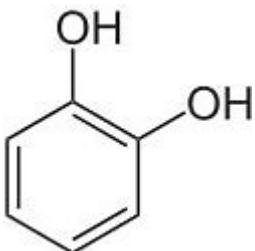
### **2.5.3 Kandungan Aktif**

Senyawa polifenol yang tinggi pada teh memiliki banyak khasiat sebagai antioksidan, antialzheimer, antidiabetes anti stroke, anti hipertensi, anti obesitas, antibakteri dan antikanker. Golongan terbesar dari senyawa polifenol dalam daun teh yaitu flavonoid. (Aulia Putri et al., 2024)



**Gambar 2. 7 Senyawa Flavonoid**

(Diambil tanggal 10 Desember 2024 melalui Google)

**Gambar 2. 8 Senyawa Polifenol**

(Diambil tanggal 10 Desember 2024 melalui Google)

#### **2.5.4 Manfaat Teh hitam**

Berbagai macam manfaat dapat kita rasakan dari teh yang dikonsumsi. Teh dapat memberikan rasa segar, memulihkan kesehatan badan, dan terbukti tidak menimbulkan dampak negatif. (Muthia Dzakiyyah et al., 2023)

#### **2.5.5 Efek Farmakologi**

Secara farmakologis, teh hitam menunjukkan potensi terapeutik yang luas, antara lain sebagai agen antikolesterol, antidiabetes, antimikroba, imunomodulator, serta antioksidan yang kuat. Selain itu, kemampuannya dalam menghambat pembentukan karies gigi menambah nilai manfaatnya dalam aspek preventif kesehatan gigi dan mulut. Dengan spektrum aktivitas biologis yang komprehensif tersebut, teh hitam layak dipertimbangkan sebagai kandidat fitoterapeutik yang prospektif untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif atau pelengkap dalam manajemen berbagai kondisi patologis (Muthia Dzakiyyah et al., 2023)

## 2.6 Monografi Tanaman Jahe (*Zingiber Officinale Rosc*)

### 2.6.1 Morfologi

Jahe adalah tanaman herba yang bertahun-tahun dibudidayakan untuk diambil rimpangnya. Batang semu jahe tertanam di tanah sebagai rimpang, sementara tunas dan daun tumbuh di atas permukaan tanah dan bisa mencapai tinggi 75 cm. Di Indonesia, petani mengenal tiga jenis jahe, yaitu jahe emprit (jahe putih/kuning kecil), jahe merah, dan jahe gajah (jahe putih/kuning besar). Ketiga jenis ini dapat dengan mudah dikenali dan dibedakan berdasarkan morfologi rimpangnya. Jahe emprit memiliki rimpang kecil, sementara jahe gajah memiliki rimpang yang lebih besar. Jahe merah juga mudah dikenali karena rimpangnya berwarna merah. (Hakim, 2015)

### 2.6.2 Klasifikasi



**Gambar 2. 9** Tanaman Jahe

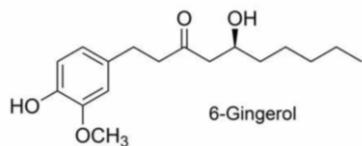
(Diambil melalui dokumen pribadi tanggal 19 November 2024)

Tanaman jahe memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Ordo	Zingiberales
Famili	Zingiberaceae
Genus	<i>Zingiber</i>
Spesies	<i>Zingiber Officinale Roscoe.</i>

### 2.6.3 Kandungan Aktif

Jahe merupakan tanaman obat berupa tumbuhan rumpun berbatang semu. Jahe mengandung senyawa gingerol, shogaol dan zingeron. Minyak atsiri jahe mengandung antioksidan yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh (Yuliastuti, 2022).



**Gambar 2. 10 Senyawa Gingerol**

(Diambil tanggal 10 Desember 2024 melalui Google)

### 2.6.4 Manfaat Jahe

Jahe telah digunakan sejak lama dalam pengobatan tradisional karena khasiatnya sebagai antiinflamasi, peluruh gas (karminatif), dan agen antimikroba. Efek farmakologis ini terutama berasal dari senyawa aktif seperti gingerol, shogaol, dan zingeron yang terkandung dalam rimpangnya. Berdasarkan pengukuran kapasitas penyerapan radikal oksigen (ORAC), jahe menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai sebesar 14.840 µmol TE per 100 gram. Tingginya kapasitas ini mencerminkan efektivitas jahe dalam menetralkan radikal bebas, sehingga menjadikannya sebagai tanaman herbal yang penting untuk menunjang kesehatan dan mencegah berbagai penyakit yang berkaitan dengan stres oksidatif (Hakim, 2015).

### 2.6.5 Efek Farmakologi

Secara farmakologi jahe memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, yang membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Ini berkontribusi pada pencegahan berbagai penyakit degeneratif.

## 2.7 Monografi Tanaman Kencur (*Kaempferia Galanga L*)

### 2.7.1 Morfologi

Morfologi kencur menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki batang basal dengan ukuran sekitar 20 cm yang tumbuh dalam rumpun. Daun kencur berwarna hijau, berbentuk tunggal, dan memiliki pinggiran berwarna merah kecoklatan. Bentuk daunnya bervariasi, ada yang menjulur lebar dan ada yang bundar. Ukuran daun kencur berkisar antara 7-15 cm panjang dan 2-8 cm lebar, dengan ujung daun yang runcing, pangkal berkeluk, dan tepi yang rata. Permukaan atas daun tidak berbulu, sementara bagian bawahnya memiliki bulu halus. Tangkai daun kencur relatif pendek, sekitar 3-10 cm, dan terbenam di dalam tanah, dengan panjang sekitar 2-4 cm dan berwarna putih. Jumlah daun pada kencur biasanya tidak lebih dari 2-3 lembar, disusun saling berhadapan (Soleh & Megantara, 2019).

### 2.7.2 Klasifikasi



**Gambar 2. 11** Tanaman Kencur

(Diambil melalui dokumen pribadi tanggal 19 November 2024)

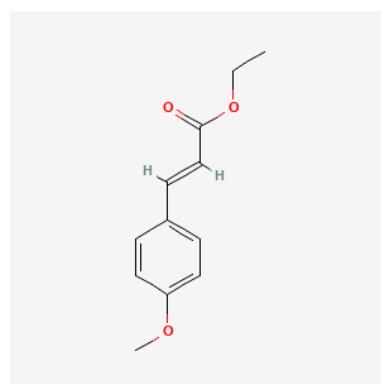
Tanaman kencur memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida

Ordo	Zingiberales
Famili	Zingiberaceae
Genus	<i>Kaempferia</i>
Spesies	<i>Kaempferia galanga</i> L

### 2.7.3 Kandungan Kimia

Kandungan senyawa yang terdapat didalam rimpang kencur salah satunya adalah Etil parametoksisinamat (EPMS) senyawa ini merupakan senyawa yang paling besar atau yang paling banyak jumlahnya yang ada didalam rimpang kencur (Soleh & Megantara, 2019)



**Gambar 2. 12** Senyawa Etil Parametoksisinamat

(Diambil tanggal 10 Desember 2024 melalui Google)

### 2.7.4 Manfaat Kencur

Tanaman kencur (*Kaempferia galanga* L.) dikenal memiliki beragam manfaat bagi kesehatan. Kandungan senyawa aktif di dalamnya, seperti flavonoid dan etil p-metoksisinamat, memberikan efek anti-inflamasi dan analgesik yang dapat meredakan nyeri serta pembengkakan. Kencur mengandung antioksidan yang berperan penting dalam menangkal radikal bebas dan melindungi sel dari kerusakan oksidatif. Dalam pengobatan tradisional, kencur sering digunakan untuk meningkatkan

nafsu makan, meredakan batuk, serta meluruhkan dahak.. (Silalahi, 2019).

### **2.7.5 Efek Farmakologi**

Efek dari Kencur memiliki kekuatan untuk menghambat diare yang disebabkan oleh minyak jarak (Soleh & Megantara, 2019).