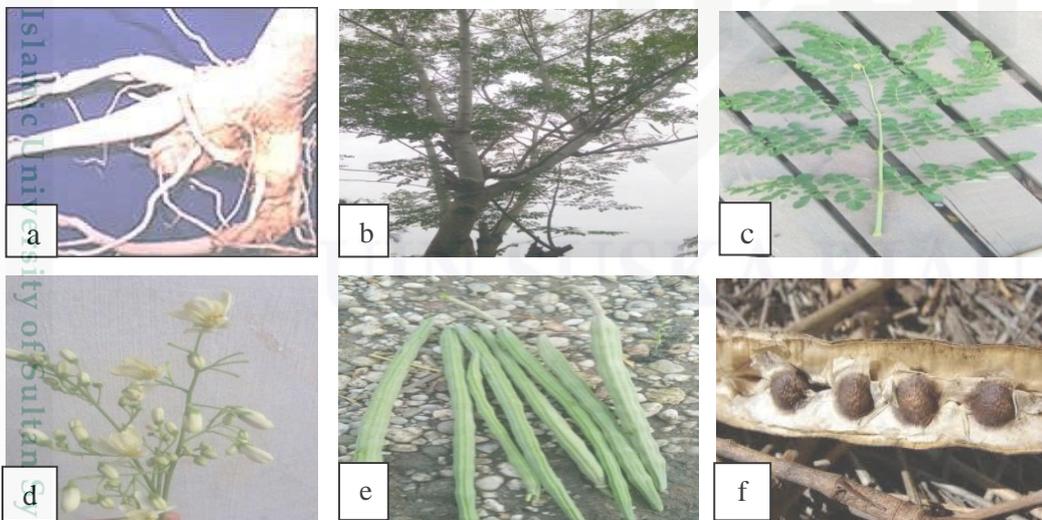


I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Umum Tanaman Kelor

Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 m. Tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 mdpl. Kelor dapat hidup pada daerah tropis dan subtropis, pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering, dengan toleransi terhadap kekeringan sampai enam bulan (Mendieta *et al.*, 2013). Kelor merupakan tanaman asli kaki gunung Himalaya bagian barat laut India, dan terdapat di beberapa Negara lainnya seperti, Afrika, Arab, Asia Tenggara dan Amerika Selatan (Vanajakshi *et al.*, 2015). Di Indonesia tanaman kelor dikenal dengan nama yang berbeda disetiap daerah diantaranya, Sumatera: murong (Aceh), munggai (Padang), kilor (Lampung), Jawa: kelor (Bandung), kelor (Jawa tengah), marongghi (Madura), Bali: kelor, Nusa Tenggara: parongge (Bima), kawona (Sumba), Maluku: kirol (Buru), Tarnate dan Tidore: kelo (Yanti, 2010).

Klasifikasi tanaman kelor Kingdom: Plantae, Subkingdom: Tracheobionta, Divisi: Spermatophyta, Sub divisi: Magnoliophyta, Klas: Magnoliopsida, Sub klas: Dileniidae, Ordo: Capparales, Family: Moringaceae, Genus: Moringa, Spesies: *Moringa oleifera* Lamk (USDA, 2013). Morfologi tanaman kelor disajikan pada Gambar 2.1. Jurnal kelor yang terkait dengan penelitian disajikan pada Tabel 2.1.



Gambar 2.1. Morfologi tanaman kelor varietas Nusa Tenggara Barat. a) Akar kelor, b) Batang kelor, c) Daun kelor, d) Bunga kelor, e) Buah kelor, f) Biji kelor

Jurnal Daun Kelor (*Moringa oleifera* lamk) yang berkaitan dengan penelitian disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Jurnal daun kelor yang terkait dengan penelitian

Judul Jurnal	Peneliti	Tahun	Peubah Pengamatan	Hasil dan kesimpulan
Potensi minuman serbuk daun kelor sebagai sumber antioksidan	Asep Maulana Djamil	2017	Skrining fitokimia daun kelor, Penentuan kadar fenol, penentuan kandungan flavonoid dan uji organoleptik (warna, aroma dan rasa serbuk daun kelor)	Ekstrak daun kelor mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Suhu perebusan serbuk daun kelor memberikan perbedaan yang signifikan terhadap total fenol dan flavonoid ekstrak daun kelor, suhu perebusan 80°C yang lebih tinggi dari ekstrak daun kelor suhu 60°C dan 40°C. Nilai IC ₅₀ ekstrak daun kelor suhu perebusan 40°C lebih rendah dari ekstrak daun kelor perebusan suhu 60 dan 80°C
Formulasi gel ekstrak etanol daun kelor sebagai antioksidan	Uswatun Hasanah, Yusriadi dan Akhmad Khumaidi	2017	Homogenitas, organoleptik, viskositas dan pH serta uji aktivitas antioksidan pada penyimpanan 28 hari	Hasil uji sifat fisik semua sediaan gel tidak mengalami perubahan warna dan aroma, sedangkan uji viskositas terjadi peningkatan signifikan setelah 28 hari. aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor adalah 89,305 ppm dan vitamin C sebagai senyawa pembanding adalah 8,374 ppm. Sediaan gel antioksidan terbaik adalah 3%
Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak etanol daun kelor	Rizka yanti, Anang wahid, M. Diah, dan Minarni Rama jura	2017	Metode ekstraksi dan metode ekstraksi dekok	Ekstrak etanol metode maserasi daya antioksidan dan IC ₅₀ sebesar 22,1818, dengan metode dekok sebesar 57,5439.
Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kelor di Bali	I Wayan Dwika Pratama Putra, Anak Agung Gde Oka Dharmayudha L	2016	Uji fitokimia (alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, saponin, fenolat)	Uji fitokimia terhadap sampel daun kelor yang diambil di kawasan Denpasar Utara, Bali, Mengandung senyawa alkaloida, flavonoida, fenolat, triterpenoida-steroida, dan tanin.

Lanjutan Tabel 2.1 Jurnal daun kelor yang terkait dengan penelitian.

Judul Jurnal	Peneliti	Tahun	Peubah pengamatan	Kesimpulan dan saran
Pemanfaatan ekstrak daun kelor dalam sediaan hand and body cream	Febby Hardiyanthi	2015	Analisis kadar air, uji aktivitas antioksidan ekstrak, pengujian aktivitas hand body cream, organoleptik, karakterisasi hand body cream	Aktivitas antioksidan terbaik pada perlakuan tanpa freeze dry dan maserasi dengan pelarut metanol teknis perlakuan c dengan IC_{50} 92,5284 ppm. Aktivitas antioksidan daun kelor dapat dimanfaatkan dalam sediaan hand body cream.
Uji aktivitas antioksidan infusa daun kelor dengan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)	Ni Nyoman Yuliani, Desmira Primanty Dienina	2015	Nilai aktivitas antioksidan	Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aktifitas infusa daun kelor sebagai antioksidan lebih kecil dibandingkan vitamin C sebagai kontrol positif dengan harga IC_{50} infusa daun kelor sebesar 2.151,33 ppm, sedangkan harga IC_{50} vitamin C sebesar 3,4546 ppm.
Aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik ekstrak daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> lam)	Shintia Susanti Toripah, Jemmy Abidjulu, Frenly Wehantouw	2014	Aktivitas antioksidan dari beberapa pelarut : etil asetat, klorofom, metanol dan kandungan fenolik ekstrak	Fraksi etil asetat, kloroform, kloroform-metanol dan metanol memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} pada fraksi metanol 111,7 ppm, etil asetat 117,19 ppm, kloroform-metanol 189,09 ppm dan kloroform 286,75 ppm. Kandungan fenolik dari fraksi metanol daun kelor sebesar 126,52 mg/kg ekuivalen asam galat
Pembuatan minuman jeli daun kelor sebagai sumber vitamin C dan antioksidan	Rika Yulianti	2008	kadar air, pH, total gula, vitamin C dan serat makanan, minuman jeli daun kelor, uji organoleptik, penentusn produk terbaik, menganalisis kadar β -karoten, sifat fisik, sifat kimia, sifat mikrobiologis serta daya terima minuman jeli selama penyimpanan.	Kadar air minuman jeli daun kelor yang dihasilkan 87,22-88,40%. Nilai pH minuman jeli berkisar antara 5,8-6,0. Total gula minuman jeli berkisar antara 11,15°-11,90°Brix. Kadar vitamin C kelor berkisar antara 34,78-40,64 mg/100g bahan. Kadar serat berkisar 0,23-0,27 g/100g bahan, sedangkan kadar serat tidak larut berkisar antara 0,35-0,43 g/100g bahan.



2.2. Morfologi Tanaman dan Kandungan Gizi Kelor

Tanaman kelor merupakan salah satu spesies tanaman dalam family *Moringaceae* merupakan tanaman yang sangat bermanfaat seperti akar, batang, daun, bunga, serta biji (Sjofjan, 2008). Kelor berakar tunggang, berwarna putih, berbentuk seperti lobak, berbau tajam dan berasa pedas. Batangnya berkayu tegak, berkulit tipis dan mudah patah. Cabangnya jarang, arah percabangan tegak atau miring serta cenderung tumbuh lurus dan memanjang (Tilong, 2012). Daun kelor berbentuk bulat telur, tepi daun rata, ukurannya kecil-kecil dan bersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Tangkai daun berbentuk silinder, permukaan daun halus, ujung dan pangkal daunnya membulat serta susunan tulang daunnya menyirip (Krisnadi, 2008).

Bunga kelor muncul diketiak daun. Terdiri atas 2 tenda bunga, di dalam satu tenda bunga terdapat 5 daun tenda yang saling berlekatan. Berwarna putih kekuning-kuningan (krem) dan ada yang berwarna merah. Terdapat 5 benang sari berwarna kuning kecoklatan, dan 1 putik serta 1 bakal buah, serta mengeluarkan aroma yang semerbak (Palupi dkk, 2007). Umumnya di Indonesia bunga kelor berwarna putih kekuning-kuningan. Buah kelor berbentuk panjang dengan panjang 20-60 cm. Buah muda berwarna hijau dan buah tua berwarna coklat (Tilong, 2012). Biji kelor berbentuk bulat, berisi 15-25 biji. Pada saat muda berwarna hijau terang dan berwarna coklat kehitaman pada biji yang sudah tua, dengan rata-rata berat biji 18-36 g/100 biji.

Serbuk daun kelor mengandung vitamin A 10 kali lebih banyak dibandingkan wortel, vitamin B₁ 4 kali lebih banyak dibanding daging babi, vitamin B₂ 50 kali lebih banyak dibanding sardines, vitamin B₃ 50 kali lebih banyak dibanding kacang, vitamin E 4 kali lebih banyak dibanding minyak jagung, beta karoten 4 kali lebih banyak dibanding wortel, zat besi 25 kali lebih banyak dibanding bayam, zinc 6 kali lebih banyak dibanding almond, kalium 15 kali lebih banyak dibanding pisang, kalsium 17 kali dan 2 kali lebih banyak dibandingkan susu, protein 9 kali lebih banyak dibandingkan yogurt dan asam amino 6 kali lebih banyak dibandingkan bawang putih (Kurniasih, 2013). Kandungan nilai gizi daun kelor segar dan kering per 100 g disajikan pada Tabel 2.2. dan Tabel 2.3.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.2. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Kering per 100 g

Komponen gizi	Daun Kering (g/100 g)
Kadar air	7.5%
Kalori	205
Karbohidrat	38.2
Protein	27.1
Lemak	2.3
Serat	19.2
Kalsium	2003
Magnesium	368
Fosfor	204
Tembaga	0.6
Besi	28.2
Sulfur	870
Potasium	1324

Sumber: Krisnadi, 2013

Kandungan nilai gizi daun kelor segar dan kering di sajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar dan Kering

Komponen gizi	Daun segar (g/100g)	Daun kering (g/100 g)
Kadar air (%)	¹⁾ 94.01	¹⁾ 4.09
Protein (%)	¹⁾ 22.7	¹⁾ 28.44
Lemak (%)	¹⁾ 4.65	¹⁾ 2.74
Kadar abu	-	¹⁾ 7.95
Karbohidrat (%)	¹⁾ 51.66	¹⁾ 57.01
Serat (%)	¹⁾ 7.92	¹⁾ 12.63
Kalsium (mg)	³⁾ 350-550	³⁾ 1600-2200
Energi (Kcal/100g)	-	²⁾ 307.30

Sumber: 1) Melo *et al.*, (2013); 2) Shiriki *et al.*, (2015); 3) Nweze and Nwafor, (2014).

Daun kelor mengandung zat gizi, seperti minyak bahen, minyak terbang, emulsin, alkaloid, omega tiga, klorofil, dan mengandung lebih dari 90 nutrisi yang disebut antioksidan alami terbaik (Wahyuni dkk, 2013). Selain mengandung zat gizi pada daun, kelor juga memiliki kandungan kimia pada bunga. Kandungan kimia bunga kelor disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Kandungan Kimia Bunga Kelor.

Komponen	Nilai (g/100g)
Kadar air (%)	93.02
Protein (%)	24.5
Lemak (%)	6.01
Serat (%)	5.07
Karbohidrat (%)	58.08
Mineral (%)	6.21

Sumber: Melo *et al.*, (2013).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Buah kelor akan menghasilkan biji yang dapat dibuat menjadi tepung atau minyak dan berfungsi sebagai pembuatan obat, kosmetik, koagulans dan penjernihan air permukaan yang terdiri atas: air kolam, air sungai dan air danau (Khasanah, 2008). Kandungan kimia buah dan biji kelor disajikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Kandungan Kimia Buah dan Biji Kelor

Komponen gizi	Buah (g/100g)	Biji (g/100g)
Kadar air (%)	90.86	3.11
Protein (%)	12.36	32.19
Lemak (%)	0.98	32.40
Serat (%)	22.57	15.87
Mineral (mg)	13.40	5.58
Kalori (Kcal/100g)	50.73	15.96

Sumber: Melo *et al.*, (2013).

2.3. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu cara untuk menarik komponen kimia yang terkandung di dalam sampel menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi yang benar dan tepat tergantung dari jenis senyawa, tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang akan di ekstraksi (Kristanti dkk, 2008). Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan beberapa cara yang terdiri atas: maserasi, perlokasi, refluks, digesti, infusa, dan ekstraksi dengan alat sokletasi (Depkes RI, 2000). Ekstraksi maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia, menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruang, bertujuan untuk menarik zat dalam suatu tanaman. Ekstraksi perlokasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru, dilakukan pada suhu ruang, dengan menempatkan bubuk simplisia pada bejana silinder, dibawahnya diberi sekat berpori sampai diperoleh ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Depkes RI, 2000).

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didih, dengan waktu dan jumlah pelarut tertentu yang relatif konstan, dan adanya pendingin balik (Irwan, 2010). Digesti adalah maserasi kinetik, dengan pengadukan kontiniu pada temperatur ruang dengan suhu 40-50°C. Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air, pada temperatur penagas air dengan suhu berkisar 96-98°C, lama waktu 15-20 menit (Depkes RI, 2000). Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dengan suhu lebih dari 30°C dengan temperatur sampai titik didih air (Restiasa, 2000).



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ekstraksi sokletasi adalah ekstraksi cara panas dengan menggunakan pelarut yang selalu baru, yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga, terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dan adanya pendingin balik. Biomasa ditempatkan dalam wadah soklet, yang dibuat dengan kertas saring, melalui alat ini pelarut akan terus di refluks. Alat soklet akan mengosongkan isinya kedalam labu dasar bulat setelah pelarut mencapai kadar tertentu. Setelah pelarut segar melewati alat ini melalui pendingin refluks, ekstraksi berlangsung sangat efisien dan senyawa dari biomasa secara efektif ditarik ke dalam pelarut karena konsentrasi awalnya rendah dalam pelarut (Depkes RI, 2000).

Pelarut merupakan zat yang jumlahnya lebih banyak dari pada zat-zat lain dalam suatu campuran homogen. Pemilihan pelarut merupakan faktor yang menentukan dalam ekstraksi. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dapat menarik komponen aktif dari campuran. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam memilih pelarut adalah selektivitas, sifat pelarut, kemampuan untuk mengekstraksi, tidak bersifat racun, mudah diuapkan dan harganya relatif murah (Games, 2002).

Pelarut etanol digunakan untuk ekstraksi karena tergolong murah, mudah diperoleh dan relatif lebih aman untuk kesehatan dibandingkan dengan pelarut organik lain (Dengi dan mulyandasari, 2009). Ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat di 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 yang digunakan harus dapat melarutkan zat yang diinginkan, mempunyai titik didih yang rendah, murah, tidak toksik dan tidak mudah terbakar (Harborne, 1987). Pelarut yang bersifat polar mampu mengekstrak senyawa alkaloid kuartener, komponen fenolik, karatenoid, tanin, gula, asam amino, dan glikosida. Pelarut non polar mampu mengekstrak senyawa kimia seperti lilin, lipid, dan minyak yang mudah menguap (Harborne, 1987).

Rotary vacuum evaporator merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan suatu larutan dari pelarutnya, sehingga dihasilkan ekstrak dengan kandungan kimia tertentu sesuai yang diinginkan. Cairan yang ingin diuapkan



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

biasanya ditempatkan dalam suatu labu, kemudian dipanaskan dengan bantuan penagas, dan diputar. Uap cairan yang dihasilkan didinginkan oleh suatu pendingin (kondensor) dan ditampung pada suatu tempat. Setelah pelarutnya diuapkan, akan dihasilkan ekstrak berbentuk padatan atau cairan (Nugroho *et al.*, 1999). Kelebihan dari alat *Rotary vacuum evaporator* adalah diperoleh kembali pelarut yang diuapkan dan dapat meningkatkan presentasi pelarut yang terevaporasi (Mutairi dan jaser, 2012).

1.4. Karakteristik Kimia

1.4.1. Kadar Air

Kadar air yang terdapat pada bahan pangan terdiri atas bahan kering ditambahkan sejumlah air. Air dalam bahan pangan merupakan bagian seutuhnya dari bahan pangan itu sendiri. Air tersebut terdapat diantara sel-sel maupun terdapat di dalam jaringan. Air bebas terdapat di dalam jaringan, sedangkan air terikat biasanya terdapat di dalam sel. Pengukuran kadar air dilakukan sebelum dan sesudah pengeringan yaitu untuk mengetahui kadar air yang diuapkan, sebaliknya dengan mengetahui kadar air sebelum pengeringan dan jumlah air yang dikurangi, dapat ditentukan batas pengeringan yang dilakukan (Afrianti, 2014).

Air merupakan komponen yang sangat penting dalam bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, serta cita rasa. Pada suhu yang tinggi akan terjadi proses evaporasi yang berlangsung lebih cepat, sehingga kehilangan komponen air dalam bahan, berbanding lurus dengan serat kasar yang terkandung dalam bahan. Semakin tinggi serat kasar suatu bahan, semakin tinggi kandungan airnya. Hal ini karena kandungan serat mampu mengikat air di dalam bahan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut. Kadar air yang rendah, akan menghambat aktivitas mikroba yang dapat merusak ekstrak daun kelor. Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2008).

1.4.2. Skrining Fitokimia Daun Kelor

Skrining fitokimia merupakan suatu cara untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang belum tampak melalui suatu pemeriksaan, dengan memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia, dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia (Khotimah, 2016). Skrining fitokimia merupakan tahap awal dalam suatu penelitian, yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung pada tanaman yang sedang diteliti. Pemilihan pelarut dan metode ekstraksi merupakan hal yang penting dalam skrining fitokimia (Kristanti dkk, 2008).

Fitokimia dalam arti luas adalah cabang ilmu yang mempelajari senyawa organik yang dibentuk dan ditimbun oleh tumbuhan, yaitu mencakup struktur kimia, biosintesis, metabolisme, penyebaran secara alamiah, dan fungsi biologis. Fitokimia biasanya digunakan pada senyawa yang ditemukan di sayur-sayuran dan buah-buahan, yang tidak dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh, tetapi memiliki efek yang menguntungkan bagi kesehatan (Astawan dkk, 2008).

2.5.3.1 Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa organik yang paling banyak ditemukan di alam, terutama pada daun yang memiliki rasa pahit (Putra dkk, 2016). Alkaloid mengandung satu atau lebih atom nitrogen, tergabung dari bagian dari sistem siklik. Alkaloid umumnya tidak berwarna, bersifat optis aktif, dan berbentuk kristal (Harborne, 1987). Alkaloid dalam bentuk garam mudah larut dalam air. Sedangkan dalam bentuk bebas atau basa mudah larut dalam pelarut organik. Karena sifatnya yang mudah membentuk garam dengan asam klorida atau asam sulfat, maka alkaloid dapat ditarik menggunakan pelarut asam klorida encer atau asam sulfat encer. Kemudian di basakan dengan natrium hidroksida atau kalsium laktat (Sirait, 2008).

Alkaloid dibentuk berdasarkan prinsip pembentukan campuran dan terbagi menjadi 3 bagian, yaitu elemen yang mengandung N terlibat pada pembentukan alkaloid, elemen tanpa N yang ditemukan dalam molekul alkaloid dan reaksi yang terjadi untuk pengikatan khas elemen-elemen pada alkaloid (Sirait, 2007). Alkaloid tidak mempunyai tata nama sistematis, suatu alkaloid dinyatakan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan nama trivial yang berakhiran in (Lenny, 2006). Alkaloid berfungsi sebagai pengatur tumbuh, penghalau, dan penarik serangga (Harborne, 1987).

2.5.3.2 Flavonoid

Flavonoid mempunyai kerangka dasar 15 atom karbon, yang terdiri dari dua cincin benzen (C_6) terikat pada satu rantai propana (C_3) sehingga, membentuk susunan $C_6-C_3-C_6$ dan sering ditemukan diberbagai jenis tumbuhan, dalam bentuk glikosida atau gugusan gula bersenyawa pada satu atau lebih grup hidroksil fenolik (Sirait, 2008). Flavonoid merupakan senyawa polar, karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Pelarut polar seperti etanol, metanol, etil asetat, atau campuran dari pelarut tersebut digunakan untuk mengekstrak flavonoid dari jaringan tumbuhan (Rijke, 2005).

Flavonoid merupakan golongan metabolit skunder yang di sintesis dari asam piruvat melalui metabolisme asam amino. Flavonoid adalah senyawa fenol, sehingga warnanya berubah bila ditambah basa atau amoniak. Terdapat sekitar 9 jenis flavonoid yang terdiri atas: antosianin, proantosianidin, flavonol, flavon, glikoflavon, khalkon, auron, flavanon, isoflavon (Harborne, 1987). Flavonoid pada tumbuhan tingkat tinggi terdapat baik dalam bagian vegetatif maupun dalam bunga (Robinson, 1995). Flavonoid dapat ditemukan sebagai mono, di atau triglikosida (Achmad, 1986). Flavonoid berupa glikosida merupakan senyawa polar sehingga dapat di ekstrak dengan etanol, metanol maupun air (Setiyaningsih dkk, 2010).

Flavonoid memiliki fungsi sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis oksidatif dan bekerja sebagai antiinflamasi (Pourmourad *et al.*, 2006). Menurut Robinson (1995), flavonoid berfungsi mengatur pertumbuhan, fotosintesis, antimikroba dan antivirus. Flavonoid bermanfaat untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik (Haris, 2011). Flavonoid dapat menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas dan menghambat beberapa enzim (Latifah, 2015). Flavonoid juga berfungsi sebagai pigmen tanaman untuk memproduksi warna bunga merah atau biru, dan sebagai pigmentasi kuning pada kelopak, yang digunakan untuk menarik hewan penyerbuk (Worotikan, 2011).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5.3.3 Polifenol

Polifenol merupakan salah satu kelompok antioksidan yang banyak pada tanaman pangan, lebih dari 8000 struktur fenolik ditemukan (Harborne, 1993). Polifenol terdiri atas 2 gugus yaitu flavanoid dan turunan asam sinamat. Polifenol merupakan senyawa yang tersusun atas banyak senyawa fenol. Fenol merupakan senyawa non gizi yang mempunyai minimal satu cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil, sedangkan senyawa polifenol mempunyai lebih dari satu cincin aromatik (Harborne, 1992).

Polifenol berfungsi sebagai antioksidan dan bermanfaat untuk kesehatan manusia, seperti mencegah kanker, jantung dan penyakit-penyakit lainnya (Misnawi dkk, 2004). Sebagai pereduksi atau donor elektron, menangkal radikal bebas, pengkelat logam, dan peredam terbentuknya singlet oksigen (Aulia, 2009). Sumber senyawa polifenol adalah teh, kopi, buah-buahan, minyak zaitun, *cinnamon*, dan sebagainya (Prayoga, 2010).

2.5.3.4 Saponin

Saponin dinamakan demikian karena sifatnya yang menyerupai sabun, saponin adalah glikosida triterpen dan sterol yang terdapat lebih dari 90 genus tumbuhan. Glikosida adalah suatu kompleks antara gula pereduksi glikon dan bukan gula aglikon. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun yang jika dikocok kuat akan menimbulkan busa. Saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (Hidrofilik) dan senyawa yang larut dalam pelarut non polar (Hidrofobik) (Widyasari, 2008).

Saponin mempunyai berat molekul yang tinggi. Sebagai glikosida, saponin terhidrolisis oleh asam, memberikan aglikon (sapogenin) triterpenoid atau steroid, dan bermacam gula (glukosa, galaktosa, pentosa, atau metil pentosa) dan asam uronat (Evans, 2002). Berdasarkan struktur sapogenin, dikenal dua macam saponin yaitu steroid (tersiklik triterpenoid) dan tipe pentasiklik triterpenoid keduanya mempunyai ikatan glikosida pada C-3 dan mempunyai asal-usul biogenesis melalui jalur asam mevalonat dan unit isoprenoid (Evans, 2002). Saponin larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter (Aswin, 2008). Pada larutan yang sangat encer, saponin sangat beracun untuk ikan, dapat bekerja

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

karboksilat (Harborne, 1987). Triterpenoid memiliki aktivitas fisiologis tertentu, seperti anti jamur, antibakteri, antivirus, kerusakan hati, gangguan mensturasi, dan dapat mengatasi penyakit diabetes (Robinson, 1995).

Steroida adalah suatu kelompok senyawa yang mempunyai kerangka dasar siklopentana perhidrofenantrena, mempunyai empat cincin terpadu. Senyawa senyawa ini mempunyai efek fisiologis tertentu. Steroid biasanya larut dalam pelarut yang kurang polar (Febriany, 2004). Sumber-sumber steroid di alam dapat berasal dari tumbuhan (fitosterol), hewan (zoosterol), fungi (mikosterol) dan organisme laut (marinesterol).

Steroid yang berasal dari tumbuhan seperti β -sisterol, biasanya terdapat pada serum lemak, stigmasterol dan kompesterol yang umumnya terdapat dalam minyak kedelai. Sedangkan steroid yang berasal dari hewan misalnya kolesterol yang umumnya terdapat pada otak, sumsum tulang belakang dan hati, progesteron yang terdapat dalam indung telur dan sekitar kelenjar susu. Steroid yang berasal dari fungi yaitu ergosterol yang terdapat di khamir dan membran jamur dan steroid yang berasal dari organisme laut yaitu spongesterol, fukosterol pada alga coklat, dan desmosterol pada alga merah (Vembriato, 2013).

1.4.3. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa pemberi elektron yang mampu menangkalkan dampak negatif di dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat antioksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktifkan berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas (Winarsi, 2007). Radikal bebas adalah molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan di orbital terluar, bersifat tidak stabil dan sangat reaktif (Pokorni *et al.*, 2001).

Antioksidan berfungsi untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap), terutama lemak dan minyak. Antioksidan digunakan juga untuk melindungi komponen-komponen lain, seperti vitamin dan pigmen, yang banyak mengandung ikatan rangkap di

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam strukturnya. Antioksidan efektif dalam mengurangi ketengikan oksidatif dan polimerasi tetapi tidak mempengaruhi hidrolisis (Cahyadi, 2006).

Kelor mengandung 46 antioksidan kuat yang terdiri atas: vitamin A, vitamin C, vitamin E, vitamin K, vitamin B (*cholin*), vitamin B₁ (*thiamin*), vitamin B₂ (*riboflavin*), vitamin B₃ (*niacin*), vitamin B₆, alanin, alfa-karoten, arginin, beta-karoten, beta-sitosterol, asam kafeoilkuinat, kampesterol, karatenoid, klorofil, kromium, delta-5-avenasterol, delta-7-avanesterol, glutation, histadin, asam asetat indol, indoleasetonitril, kaempferal, leusin, lutein, metionin, asam miristat, asam palmatit, prolamin, prolin, kuersetin, rutin, selenium, treonin, triptofan, xantin, xantofil, zeatin, zeasantin dan zinc (Kurniasih, 2013).

Diphenylpicrylhydrazil (DPPH) merupakan metode yang umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan suatu bahan. Metode DPPH banyak dipilih karena mudah, cepat, peka dan hanya membutuhkan sedikit ekstrak sampel (Hanani dkk, 2005). Senyawa DPPH adalah radikal bebas yang bersifat stabil dan beraktivitas dengan cara menginaktifkan elektron bebas pada suatu molekul, sehingga molekul tersebut tidak reaktif sebagaimana radikal bebas yang lain (Andriyanti, 2009). DPPH akan berubah menjadi bentuk non-radikal jika terdonasi atom hidrogen, ditandai dengan memudarnya warna ungu menjadi lebih muda hingga kuning (Novianti, 2012).

Parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian dari metode DPPH umumnya dibuat dalam bentuk *Inhibitor Concentration* IC₅₀ yang didefinisikan sebagai konsentrasi larutan substrat atau sampel yang akan mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50%. Semakin besar nilai IC₅₀ maka nilai aktivitas antioksidan akan semakin kecil (Molyneux, 2004). Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai jumlah antioksidan yang diperlukan untuk menurunkan konsentrasi awal DPPH sebesar 50%, yang merupakan nilai konsentrasi antioksidan untuk meredam 50% radikal bebas yang terdapat pada bahan pangan. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka bahan pangan tersebut semakin tinggi mengandung antioksidan (Mu'nisa, 2012).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.