

3. KANDUNGAN SENYAWA FUNGSIONAL TANAMAN HERBAL MENIRAN, KELOR DAN CIPLUKAN

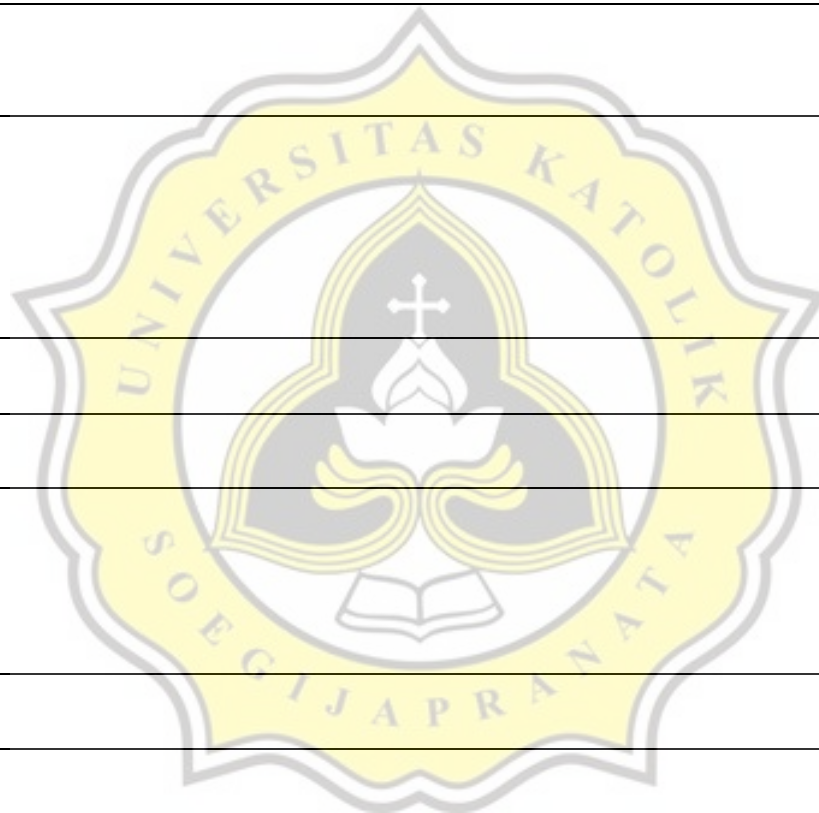
Berdasarkan review pada beberapa penelitian yang telah dilakukan, diketahui senyawa yang terkandung di dalam tanaman herbal meniran, kelor dan ciplukan disajikan pada tabel 4. Dimana telah dilakukan penelitian menggunakan reagen pereaksi yang tepat sehingga diketahui terdapat berbagai macam senyawa aktif yang terkandung di dalam tanaman herbal baik meniran, kelor dan ciplukan.



Tabel 4 Kandungan Senyawa Aktif di Dalam Tanaman Herbal Meniran, Kelor dan Ciplukan serta Reagen yang Digunakan

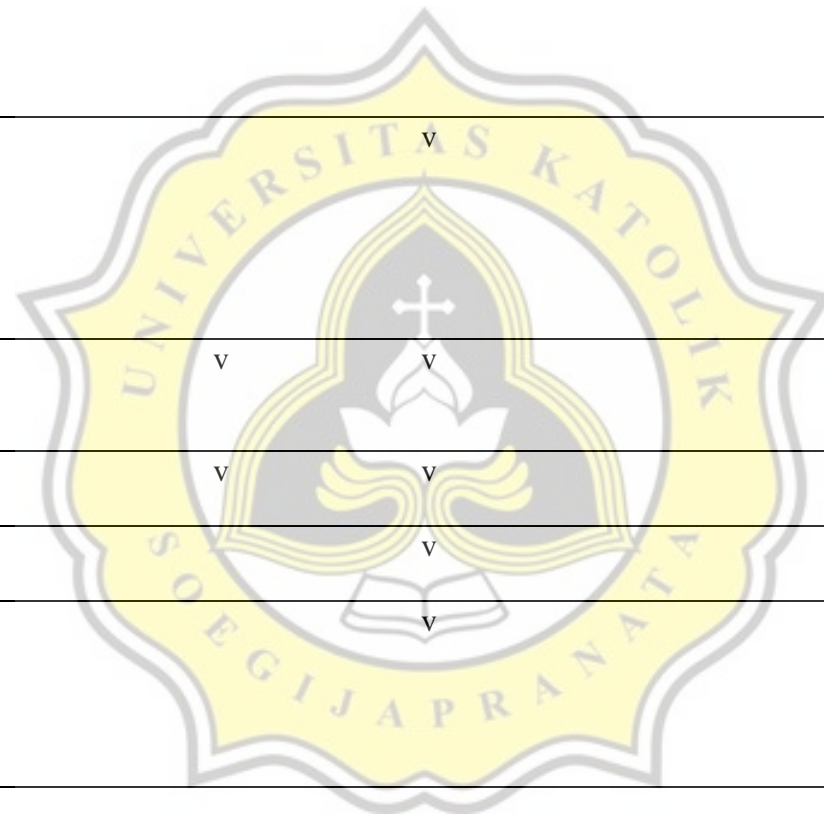
No	Nama Tumbuhan	Reagen pereaksi	Senyawa						Pustaka
			Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Steroid	Triterpenoid	Fenol	
1	Meniran (<i>Phyllanthus urinaria</i>)	Dragendorff dan reaksi Meyer	-						Pustaka
		Dragendorff, meyer dan wagner	v						
		Magnesium, 1 mL asam klorida pekat dan 5 mL amil alkohol	v						(Tambunan, Swandiny and Zaidan, 2019)
		Magnesium, 1 mL asam klorida pekat dan 5 mL amil alkohol	v						(Rivai, 2013)
		Asam klorida 1 % dan dikocok							(Putra et al., 2016)
		Asam klorida 1 % dan dikocok							(Meigaria, Mudianta and Martiningsih, 2016)
		Air suling dan dididihkan dan dikocok							(Rivai, 2020)

Besi (III) Klorida dan pereaksi stiasny				(Iswahyudi, Luliana and Riza, 2015)
Besi (III) Klorida				(Nurfiana <i>et al.</i> , 2018)
Timbal asetat				(Tambunan, Swandiny and Zaidan, 2019)
Asetat anhidrat dan asam sulfat				(Rivai, 2013)
Uji salkowiski				(Putra <i>et al.</i> , 2016)
Fehling A + B dan uji molisch				(Meigaria, Mudianta and Martiningsih, 2016)
Fehling A + B dan uji molisch				(Rivai, 2020)
FeCl3 1%				(Ridwanuloh <i>et al.</i> , 2019)
Dagendorff	v		v	(Iswahyudi, Luliana



						and Riza, 2015)
		Petroleum eter dan dipanaskan		v		(Nurfiana <i>et al</i> , 2018)
		Ammonia dan dispektofotometer		v		(Tambunan, Swandiny and Zaidan, 2019)
2	Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	Wagner dan meyer	v		-	(Handayani <i>et al.</i> , 2014)
		Bouchardat dan wagner	v		v	(Rivai, 2013)
		Dragendorff	v		v	(Putra <i>et al.</i> , 2016)
		Wilstater dan Smith-metacalve	v		v	(Meigaria, Mudianta and Martiningsih, 2016)
		Serbuk Mg dan HCl	v		v	(Rivai, 2020)
		Pereaksi AlCl ₃ 10%	v		v	(Ridwanuloh <i>et al.</i> , 2019)
		Air suling dan	v			(Iswahyud

dididihkan dan dikocok				i, Luliana and Riza, 2015)
Air suling dan dididihkan serta HCl 2N dan dikocok		v		(Nurfiana <i>et al.</i> , 2018)
Air suling dan dididihkan dan dikocok			v	(Tambunan, Swandiny and Zaidan, 2019)
Serbuk Mg dan HCl	v		v	(Handayani <i>et al.</i> , 2014)
Uap amonia dan pereaksi sitroborat		v		(Rivai, 2013)
Besi (III) Klorida 1%			v	(Putra <i>et al.</i> , 2016)
Besi (III) Klorida 1%			v	(Meigaria, Mudianta and Martiningsih, 2016)
Besi (III) Klorida 5%				V (Rivai, 2020)
Asetat anhidrat dan asam sulfat			v	(Iswahyudi, Luliana



						and Riza, 2015)
	Asetat anhidrat dan asam sulfat		v		V	(Tambunan, Swandiny and Zaidan, 2019)
	Asam sulfat			v		(Rivai, 2013)
	FeCl3 1%				V	(Putra et al., 2016)
3	Ciplukan (<i>Physalis angulata</i>)	Dragendorff, meyer dan wagner	v	v	V	(Meigaria, Mudianta and Martiningsih, 2016)
	Dagendorff		v	v	V	(Rivai, 2020)
	Serbuk Mg dan HCl			v		(Iswahyudi, Luliana and Riza, 2015)
	Serbuk Mg dan HCl			v		(Nurfiana et al., 2018)
	Uap amonia dan pereaksi sitroborat			v		(Handayani et al., 2014)

Air suling dan dididihkan dan dikocok	v	(Rivai, 2013)
Air suling dan dididihkan dan dikocok	v	(Rivai, 2013)
Anisaldehyda	v	(Putra et al., 2016)
Besi (III) Klorida 1%		(Ridwanuloh et al., 2019))
Asam sulfat		(Iswahyudi, Luliana and Riza, 2015)



3.1. KOMPONEN BIOAKTIF YANG TERDAPAT DI DALAM TANAMAN HERBAL MENIRAN, KELOR DAN CIPLUKAN

3.1.1. Komponen Bioaktif Tanaman Herbal Meniran

Berdasarkan hasil yang telah disajikan pada tabel 4. diketahui bahwa berdasarkan ekstrak etanol daun meniran diketahui senyawa yang terdapat di dalam meniran yaitu flavonoid, alkaloid, tanin dan juga saponin. Meniran merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan cepat menyebar terutama di tempat yang lembap. Seluruh bagian tanaman meniran dapat digunakan baik dari daun, batang, bunga, buah dan akar yang secara umum bisa disebut herbal meniran (Nugrahani, 2012). Berdasarkan penelitian (Tambunan *et al.*, 2019) dilakukan 8 identifikasi yaitu, identifikasi golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, steroid, minyak atsiri, dan kumarin.

Identifikasi yang telah dilakukan, diketahui di dalam tanaman meniran mengandung beberapa senyawa aktif baik dari golongan flavonoid, saponin, tanin, kuinon, steroid atau triterpenoid, kumarin hingga minyak atsiri (Tambunan *et al.*, 2019)). Sedangkan di penelitian yang dilakukan oleh (Handayani *et al.*, 2014) diketahui senyawa yang terdapat di dalam meniran sendiri adalah tanin dan juga saponin, pada penelitian yang dilakukan oleh Rivai (2013) diketahui bahwa meniran mengandung senyawa aktif yaitu alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, fenolik dan tanin. Penelitian dalam mengidentifikasi senyawa aktif yang terkandung di dalam tanaman herbal meniran dilakukan dengan cara mengekstrak tanaman herbal meniran tersebut dengan etanol lalu diberikan reagen khusus untuk menentukan senyawa aktif tersebut ada atau tidak di dalam tanaman herbal meniran tersebut. Meniran merupakan salah satu tanaman herbal yang memiliki fungsi immunostimulan yang diketahui mampu memperbaiki sistem imun yang terganggu. Hal ini dikarenakan tanaman herbal meniran terutama di bagian daunnya memiliki kandungan bioaktif flavonoid, dikarenakan flavonoid memiliki sifat antivirus, dan anti inflamasi (Arifin *et al.*, 2018) dan juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan proteksi hati (Kardinan *et al.*, 2004 dalam Ervina *et al.*, 2019). Ekstrak daun meniran memiliki kemampuan untuk memodulasi sistem imun, dimana meniran mampu mengaktifasi sel fagositik dan mampu mengurang kerja sistem imun sehingga terjadi penyeimbang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Fitri (2017) dilakukan inkubasi terhadap bakteri, lalu dibasahi dengan ekstrak dari daun meniran jika didapatkan ekstrak meniran tersebut dapat

menghambat pertumbuhan bakteri maka ditemukannya daerah jernih di sekeliling dari *disk blank*. Senyawa flavonoid yang terkandung di dalam meniran mampu bekerja sebagai antibakteri, hal ini dikarenakan senyawa bioaktif flavonoid mampu menghambat perkembangan peptidoglikan yang menyebabkan tidak terbentuknya dinding sel sehingga bakteri akan mati.

3.1.2. Identifikasi Kadar Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Meniran

Penentuan kadar senyawa bioaktif fenol ekstrak etanol meniran dilakukan dengan cara ekstrak daun meniran dicampur dengan pereaksi Folin-Ciocalteu dan juga natrium karbonat. Lalu campuran dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer UV-vis. Pada ekstrak meniran diketahui terkandung senyawa fenolik berkisar antara 11,172 μ g/ml hingga 37,240 μ g/ml (Rivai, 2013), penetapan kadar senyawa fenolik dilakukan dengan cara penggunaan pereaksi *folin-Ciocalteu* dan juga Natrium Karbonat serta diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 765nm. Penentuan kadar filantin di dalam ekstrak etanol meniran dilakukan dengan cara KLT densitometri dimana menggunakan eluen kloroform : metanol, lalu diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 254nm kadar yang ditemukan adalah 0,864% (Alegantina *et al.*, 2015 dalam Ervina *et al.*, 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Soares *et al.*, 2003 dalam Dewi *et al.*, 2019) dilakukan penelitian kadar flavonoid pada ekstrak etanol meniran, hal ini dilakukan dengan cara ekstrak etanol meniran diberikan pereaksi AlCl₃ lalu diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 420 nm, dihasilkan kadar flavonoid antara 0,24 - 2,35%.

3.2. Komponen Bioaktif Tanaman Herbal Kelor

Kelor merupakan salah satu tanaman herbal yang tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi, dimana tanaman ini memiliki tinggi sekitar 7 - 11 meter. Tanaman ini memiliki daun yang berbentuk bulat telur dengan ukuran yang kecil serta bersifat majemuk di dalam satu batang, dengan bunga yang berwarna kekuningan dan tudung pelepah dari bunganya berwarna hijau. Kelor merupakan salah satu tanaman yang memiliki 539 senyawa yang dikenal sebagai *The Magic Tree*. Kelor diketahui memiliki kandungan seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan fenol (Pandey, 2012).

Tanaman herbal kelor mengandung senyawa aktif yang telah diidentifikasi yaitu adanya alkaloid, flavonoid, fenol, steroid dan juga tanin (Putra et al., 2016), sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Meigaria *et al.*, (2016) diketahui senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman kelor adalah alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid atau triterpenoid. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rivai (2020) diketahui hasil yang sama tetapi terdapat saponin di dalam tanaman herbal kelor tersebut. Identifikasi senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman herbal kelor dilakukan dengan mengekstrak tanaman herbal dengan etanol lalu dilakukan penambahan reagen untuk menentukan senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman herbal tersebut. Komponen bioaktif dari daun tanaman herbal kelor diketahui memiliki efek untuk meningkatkan efek aktivitas makrofag, hal ini dikarenakan kelor diketahui memiliki komponen bioaktif yang diketahui mampu menjadi antibakteri sehingga meningkatkan efek fagositosis (Dima *et al.*, 2016). Hal ini dikarenakan ekstrak daun kelor diketahui memiliki komponen bioaktif flavonoid, dimana flavonoid di dalam ekstrak daun kelor memiliki kemampuan untuk meningkatkan limfosit yang berperan sebagai peningkat imunitas di dalam tubuh (Sashidhara *et al.*, 2009) Selain itu komponen bioaktif saponin berfungsi sebagai imunostimulan (Bamishaiye *et al.*, 2011 dalam Fathir *et al.*, 2014), Diketahui senyawa ekstrak daun kelor mampu meningkatkan aktivitas fagositosis dikarenakan memiliki aktivitas antibakteri (Putra et al., 2016). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Dima *et al.*, 2016) diketahui bahwa ekstrak etanol dari daun kelor diketahui memiliki kemampuan untuk menjadi antibakteri dimana komponen bioaktif yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri adalah senyawa flavonoid, alkaloid, fenol dan juga saponin. Senyawa flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang menjaga terjadinya oksidasi sel tubuh, sehingga bisa melakukan kerusakan pada dinding sel (Gisvold, 1982 dalam Sabir, 2005). Sedangkan senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dikarenakan mampu merusak peptidoglikan pada sel bakteri dan untuk senyawa saponin memiliki kemampuan untuk menghancurkan dinding sel (Robinson, 1995 dalam Ervina *et al.*, 2019)

3.2.1. Identifikasi Kadar Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Kelor

Berdasarkan penelitian diketahui kadar dari senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman herbal kelor adalah sebagai berikut terdapat kadar dari senyawa aktif fenolik dengan kadar berkisar di antara 15,8 - 16,4%, penetapan kadar dari fenolik ini dilakukan dengan cara penambahan ekstrak etanol tanaman herbal kelor lalu diberi tambahan reagen *Folin-Ciocalteu* dan juga Natrium Karbonat dan dibaca absorbansinya dengan menggunakan panjang gelombang antara 200 - 800nm. Sedangkan untuk kadar flavonoid (kuersetin) didapatkan hasil antara 4,9 - 5,8% hal ini dilakukan dengan penambahan reagen $AlCl_3$ dan juga penambahan asam asetat dan diukur absorbansinya dengan panjang gelombang antara 330 - 450nm (Nurulita *et al.*, 2019). Sedangkan untuk hasil penetapan kadar alkaloid yang terdapat di dalam ekstrak etanol kelor didapatkan hasil 916 μ g/ml, hal ini dilakukan dengan cara penambahan HCl, kloroform serta NaOH dan juga *Buffer Phosphat* lalu dilakukan evaporasi dengan nitrogen dan diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 470nm (Handayani *et al.*, 2020).

3.3. Komponen Bioaktif Tanaman Herbal Ciplukan

Ciplukan merupakan satu tanaman asli dari Amerika yang kini sudah tersebar secara luas di daerah tropis di dunia. Diketahui bahwa ciplukan memiliki senyawa aktif yang cukup beragam antara lain saponin, flavonoid, polifenol dan juga fisalin (Ramesh dan Mahalakshmi, 2014 dalam (Dewi *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian dalam mengidentifikasi senyawa aktif di dalam tanaman herbal ciplukan diketahui terdapat senyawa kuinon, saponin, flavonoid dan juga monoseskuiterpeneoid (Ridwannuloh *et al.*, 2019). sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Iswahyudi (2015) diketahui senyawa yang terdapat di dalam tanaman herbal ciplukan adalah alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, saponin dan steroid atau triterpenoid dan pada penelitian yang dilakukan oleh Sari (2018) diketahui senyawa yang terdapat adalah alkaloid, flavonoid, steroid atau triterpenoid dan juga saponin. Identifikasi senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman herbal ciplukan dilakukan dengan mengekstrak tanaman herbal dengan etanol lalu dilakukan penambahan reagen untuk menentukan senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman herbal tersebut. Ekstrak daun ciplukan memiliki kandungan bioaktif flavonoid, saponin dan tanin memiliki sifat imunostimulator, senyawa tersebut diketahui mampu

meningkatkan sistem imun. Komponen bioaktif alkaloid, polifenol dan flavonoid diketahui memiliki kemampuan sebagai immunostimulator (Wagner, 1991 dalam Aldi *et al.*, 2014). Komponen bioaktif yang terdapat di dalam ciplukan seperti flavonoid memiliki kemampuan makrofag dan juga terdapat senyawa fisalin yang diketahui mampu meningkatkan efek penghambat aktivasi sel makrofag (Sunarno, 2007 dalam Darmawan, 2017). Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa senyawa aktif polifenol, flavonoid dan alkaloid sebagai antimikroba di dalam ciplukan (Taylor, 1996 dalam Fitrianti *et al.*, 2011). Hal ini dilakukan dengan cara kelima tabung diberikan senyawa ekstrak ciplukan lalu ditambahkan koloni bakteri lalu diberikan susensi *MRSA* lalu digoreskan pada *Nutrient Agar Plate* lalu dihitung dengan *colony counter*. Flavonoid yang terdapat di dalam ciplukan diketahui dapat merusak dinding sel sehingga menyebabkan bakteri mati, sedangkan alkaloid mampu menghambat replikasi sehingga menyebabkan kematian sel. Fitrianti *et al.*, (2011) diketahui bahwa ekstrak ciplukan diketahui memiliki kemampuan untuk menjadi antimikroba, hal ini dikarenakan adanya senyawa aktif fenol dan juga flavonoid yang bertindak sebagai antimikroba. Hal ini dikarenakan flavonoid dan senyawa fenol yang terkandung di dalam ciplukan memiliki kemampuan untuk merusak dinding sel.

3.3.1. Identifikasi Kadar Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Ciplukan

Berdasarkan penelitian diketahui kadar dari senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman herbal ciplukan adalah sebagai berikut didapatkan hasil total fenolik di dalam ekstrak etanol tanaman herbal ciplukan adalah 140,5mg/g hal ini dilakukan dengan cara penambahan larutan *Folin-cioceltaeu* dan juga Natrium Karbonat lalu dilakukan absorbansi dengan panjang gelombang 760nm, sedangkan untuk total flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak etanol tanaman herbal ciplukan adalah 100,46mg/g penentuan kadar senyawa total flavonoid dilakukan dengan cara penambahan larutan $AlCl_3$ lalu dilakukan pengukuran absorbansi dengan panjang gelombang 415nm (Julianti *et al.*, 2019).

3.4. Fungsi Komponen Bioaktif Tanaman Herbal Meniran, Kelor dan Ciplukan

Fungsi dari senyawa aktif yang terkandung di dalam tanaman herbal baik meniran, kelor dan ciplukan adalah sebagai berikut, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tambunan *et al.*, (2019), Rivai (2013) (pada penelitian meniran), Putra *et al.*, (2016), Meigaria *et al.*, (2016) dan Rivai (2020) (pada penelitian kelor) serta Iswahyudi (2015)

dan Nurfiana *et al.*, (2018) (pada penelitian ciplukan) diketahui terdapat senyawa alkaloid, pada penelitian Rivai (2013) diketahui senyawa meniran memiliki positif terdapatnya alkaloid sama dengan hasil yang didapatkan pada penelitian daun kelor ketiganya menghasilkan positif adanya alkaloid, dan juga penelitian pada tanaman herbal ciplukan terutama pada penelitian Iswahyudi (2015) dan juga Nurfiana *et al.*, (2018) sedangkan pada Tambunan *et al.*, (2019) tidak ditemukannya senyawa alkaloid. Alkaloid merupakan satu metabolisme sekunder pada tumbuhan yang biasanya dapat dijumpa pada kulit batang, daun, ranting serta biji. Alkaloid diketahui memiliki efek dimana dapat meningkatkan tekanan darah, antimikroba, penyakit jantung (Simbala, 2009 *dalam* Idrus *et al.*, 2013).

Flavonoid sendiri dapat ditemukan pada semua penelitian yang terdapat di atas kecuali pada Handayani (2014), flavonoid sendiri memiliki fungsi sebagai anti bakteri yang dikarenakan adanya gugus hidroksil sehingga mengakibatkan timbulnya efek toksik pada bakteri (Estrela *et al.*, 1995 *dalam* Sabir, 2005).

Saponin sendiri terdapat di dalam seluruh penelitian yang terdapat di atas kecuali pada penelitian Meigaria *et al.*, (2016) dan juga pada (Putra *et al.*, 2016) saponin sendiri juga bisa bekerja sebagai anti mikroba (Kayce, Boke Sarikahya and Kirmizigul, 2014), sebagai anti tumor dan sitotoksik (Li *et al.*, 2014 *dalam* Hasbullah, 2016) hingga bersifat hepatoprotektif (Wang *et al.*, 2015 *dalam* Hasbullah, 2016). Selain itu mampu berperan sebagai peningkat fagositosis sel makrofag.

Sedangkan pada seluruh penelitian yang telah dilakukan di atas, kecuali pada penelitian Ridwanuloh *et al.*, (2019) dan juga Nurfiana *et al.*, (2018) diketahui adanya senyawa tanin yang memiliki fungsi sebagai antibakteri, dan juga antioksidan dimana tanin memiliki daya toksik sehingga bisa menjadi anti bakteri yang baik (Sudarno *et al.*, 2011 *dalam* Munfaati *et al.*, 2015).

Sedangkan untuk senyawa steroid dan triterpenoid diketahui terdapat di seluruh penelitian yang ada di atas, kecuali pada penelitian Ridwanuloh *et al.*, (2019) dan juga Handayani (2014) dimana senyawa steroid dan juga triterpenoid memiliki fungsi sebagai berikut triterpenoid sendiri memiliki fungsi dalam penyakit diabetes, dan kerusakan hati (Robinson, 1995 *dalam* Ramadani, 2016). Sedangkan untuk steroid diketahui memiliki kemampuan untuk menghambat perkembangan kolesterol (Jones *et al.*, 2000 *dalam* Suryelita *et al.*, 2017).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tambunan *et al.*, (2019) dilakukan penelitian juga yang menunjukkan terdapatnya senyawa kumarin dan juga senyawa fenolik,

senyawa fenolik ini juga didapatkan pada penelitian Rivai (2013) . Senyawa fenolik memiliki fungsi sebagai salah satu antioksidan alami bagi tubuh. Sedangkan senyawa kumarin berfungsi sebagai anti mikroba dan anti koagulan darah (Syarif *et al.*, 2007 dalam Emilda, 2018). Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ridwanuloh *et al.*, (2019) diketahui adanya senyawa monoskuiterpenoid dan juga kuinon, kuinon memiliki fungsi sebagai antumalarial.

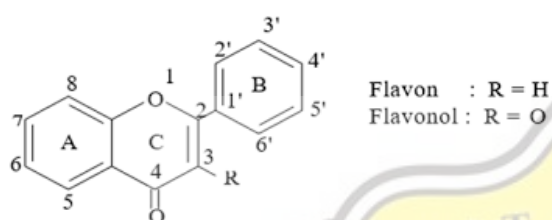
3.5. Karakteristik Fisik dan Kimia Komponen Bioaktif Meniran, Kelor dan Ciplukan

Meniran, kelor dan ciplukan mengandung cukup banyak senyawa bioaktif yang memiliki kemampuan fungsional jika dikonsumsi. Senyawa yang terdapat di dalam meniran adalah sebagai berikut, yang pertama yaitu flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang paling sering ditemukan di dalam tanaman. Karakteristik fisik dari senyawa flavonoid adalah kerangka terdiri dari satu cincin aromatic A, satu cincin aromatic B dan cincin tengah berupa heterosiklik dimana cincin tengah mengandung oksigen. Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang larut di dalam pelarut polar seperti air, methanol dan etanol, senyawa flavonoid merupakan senyawa yang memiliki warna merah, ungu dan juga biru serta berperan sebagai zat berwarna kuning yang di temukan di dalam tumbuh tumbuhan. Flavonoid sendiri mampu mengkatalis dengan Fe yang menyebabkan terbentuknya radikal bebas (Morel *et al.*, 1993)

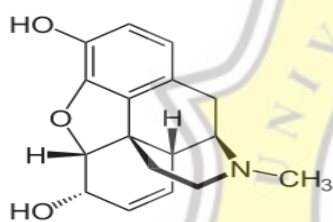
Alkaloid merupakan salah satu senyawa yang berupa padatan kristal dengan titik lebur tertentu, ada beberapa yang berbentuk amorf dan juga cairan. Kebanyakan dari alkaloid tidak memiliki warna tetapi alkaloid yang kompleks seperti senyawa aromatis memiliki warna kuning dan betanin merah, alkaloid merupakan senyawa yang larut hanya pada pelarut organik (Pranata, 1997 dalam Tjandra *et al.*, 2020). Alkaloid merupakan senyawa yang memiliki sifat basa, hal ini tergantung pada adanya pasangan electron pada nitrogen. Jika gugus fungsional di alkaloid berdekatan dengan nitrogen akan menyebabkan pelepasan electron contoh gugus alkil, sebaliknya jika gugus fungsional berdekatan akan bersifat menarik electron contoh gugus karbonil.

Tanin merupakan salah satu senyawa yang terdapat di dalam tanaman herbal meniran, kelor dan juga ciplukan. Tanin memiliki sifat akan larut ke dalam air dan membentuk koloid, memiliki rasa yang asam dan sepat, mampu mengendapkan protein, tannin

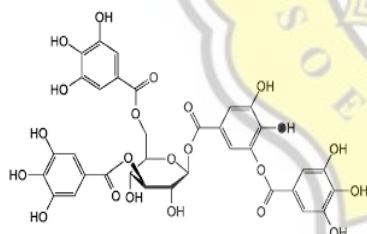
sendiri merupakan senyawa kompleks yang jika di dalam campuran polifenol akan sukar dipisahkan dan sukar mengkristal (Hagerman, 2002 dalam (Salminen *et al.*, 2011) . Saponin merupakan salah satu senyawa yang memiliki kemampuan sebagai peningkat fagositosis di dalam tubuh, saponin merupakan salah satu senyawa yang larut dalam air, dapat membentuk busa koloidal, dan memiliki sifat detergen yang baik (Chapagain *et al.*, 2015 dalam Nurzaman *et al.*, 2018), selain itu memiliki rasa yang pahit.



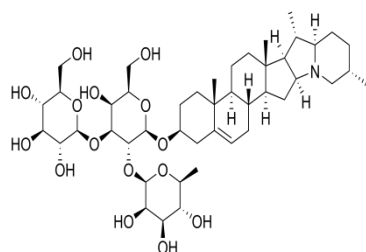
Gambar 6 Senyawa Flavonoid



Gambar 7 Senyawa Alkaloid



Gambar 8 Senyawa Tanin



Gambar 9 Senyawa Saponin