

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Determinasi Tanaman**

Biji labu kuning (*C. moschata*) diperoleh dari kota Salatiga Jawa Tengah. Biji *C. moschata* yang digunakan dari buah yang sudah tua, berwarna kuning kecoklatan, memiliki cangkang yang keras dan berbentuk lonjong. Biji *C. moschata* dideterminasi di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Gadjah Mada. Tujuan dilakukannya determinasi adalah untuk memastikan kebenaran dari tanaman yang digunakan. Determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi yang ada pada biji labu kuning terhadap kepustakaan. Berdasarkan hasil determinasi, dapat diketahui bahwa tanaman yang digunakan termasuk dalam famili *Cucurbitaceae* dengan nama spesies *Cucurbita moschata* (Duch.) Poir. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### **B. Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan peristiwa pemindahan masa zat aktif yang semula berada di dalam sel, ditarik keluar oleh cairan penyari sehingga terjadi larutan zat aktif dalam larutan tersebut (Depkes RI, 2009). Tahapan ekstraksi dimulai dari proses penyortiran simplisia untuk menghilangkan kotoran atau benda asing pada simplisia. Simplisia yang telah bersih diserbuk halus menggunakan *blender* untuk memperkecil ukuran simplisia sehingga lebih mudah diekstraksi. Serbuk biji *C. moschata* kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi.

Maserasi merupakan proses penyarian dengan cara merendam sampel menggunakan pelarut sampai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar (Harborne, 1987). Metode ini dapat menghindari kerusakan senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014). Menurut Patel (2013) biji *C. moschata* memiliki senyawa yang termolabil seperti senyawa fenolik. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etil asetat. Pemilihan pelarut etil asetat karena pelarut ini bersifat semipolar yang dapat menyari senyawa yang bersifat polar maupun non polar (Nurjanah, dkk., 2011). Tahapan ekstraksi dimulai dengan merendam serbuk biji *C. moschata* sebanyak 100 g dalam 750 ml pelarut etil asetat selama lima hari, kemudian dilakukan remaserasi menggunakan pelarut etil asetat sebanyak 250 ml selama dua hari. Rendaman sesekali diaduk agar maserat homogeny dan komponen senyawa aktif dapat tertarik pelarut secara merata. Tujuan dilakukannya remaserasi adalah untuk menyari senyawa - senyawa yang masih tertinggal atau tidak tersari. Ekstrak yang telah didapatkan dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan 90 rpm. Fungsi dari evaporasi adalah untuk menghilangkan pelarut etil asetat. Suhu yang digunakan pada proses evaporasi yaitu 50°C karena kandungan senyawa fenol pada biji *C. moschata* (Patel, 2013) akan rusak apabila dievaporasi diatas suhu 50°C. Ekstrak yang diperoleh setelah proses evaporasi berwarna merah (Lampiran 3) dengan berat ekstrak sebesar 19,61 gram. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dihitung persen rendemennya dengan menggunakan persamaan 1.

Rendemen yang diperoleh sebesar 19,6121%. Perhitungan rendemen dapat dilihat pada lampiran 4.

### C. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia pada ekstrak etil asetat biji *C. moschata* secara kualitatif. Senyawa fitokimia yang diidentifikasi meliputi senyawa fenol hidrokuinon, senyawa alkaloid, senyawa triterpenoid, senyawa steroid dan senyawa saponin. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etil asetat biji *C. moschata* dapat dilihat pada Tabel 6.

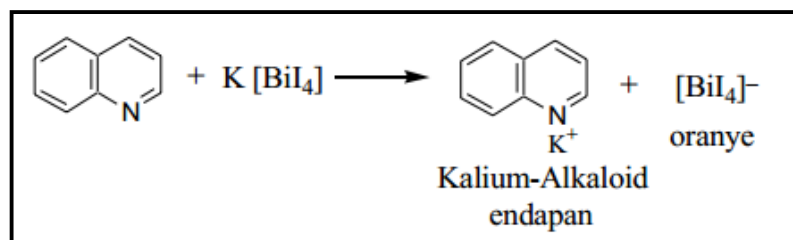
**Tabel 6.** Hasil skrining fitokimia ekstrak etil asetat biji *C. moschata*

No	Uji fitokimia	Standar warna	Hasil
1.	Alkaloid dragendorff	Endapan merah atau jingga	+
	mayer	Endapan putih kekuningan	+
2.	Steroid/triterpenoid	Perubahan warna dari merah menjadi biru atau hijau	+
3.	Saponin	Terbentuk buih	-
4.	Fenol Hidrokuinon	Warna hijau atau hijau biru	+

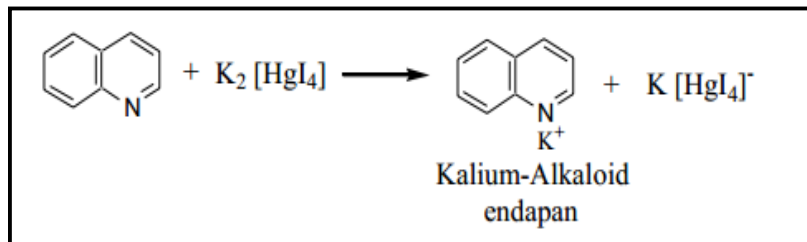
((+) terdeteksi, (-) tidak terdeteksi)

Senyawa alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen sebagai bagian dari sistem siklik (Harborne, 1987). Skrining fitokimia senyawa alkaloid dilakukan dengan mereaksikan larutan sampel ke dalam asam sulfat 2 N menggunakan pereaksi dragendorff dan mayer. Fungsi dari penambahan asam sulfat ini adalah karena senyawa alkaloid bersifat basa yang memiliki gugus N sehingga perlu diekstrak dengan senyawa yang bersifat asam seperti

asam sulfat (Marliana, dkk., 2005). Asam sulfat yang bersifat asam akan berikatan dengan alkaloid yang bersifat basa membentuk garam alkaloid. Garam alkaloid yang dihasilkan akan bereaksi dengan logam kalium pada pereaksi dragendorff dan mayer sehingga terbentuk endapan. Pada pereaksi dragendorff nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion kalium (Marliana, dkk., 2005). Hasil yang diperoleh dari skrining fitokimia senyawa alkaloid yaitu adanya endapan jingga pada reagen dragendorff dan putih kekuningan pada reagen mayer (Lampiran 5). Menurut Nurjanah, dkk (2011) suatu sampel mengandung senyawa alkaloid jika terbentuk endapan merah atau jingga pada reagen dragendorff dan endapan putih kekuningan pada reagen mayer. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat biji *C. moschata* mengandung senyawa alkaloid. Reaksi perubahan warna pada reagen dragendorff terjadi karena atom nitrogen alkaloid berikatan dengan ion logam kalium tetraiodobismutat sehingga membentuk endapan kalium-alkaloid. Reaksi perubahan warna pada uji mayer terjadi karena atom nitrogen alkaloid berikatan dengan ion logam kalium pada kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk endapan kalium-alkaloid (Marliana, dkk., 2005). Reaksi perubahan warna pada senyawa alkaloid dapat dilihat pada Gambar 12 dan Gambar 13.



**Gambar 12.** Reaksi perubahan warna pada senyawa alkaloid menggunakan pereaksi dragendorff (Marliana, dkk., 2005).

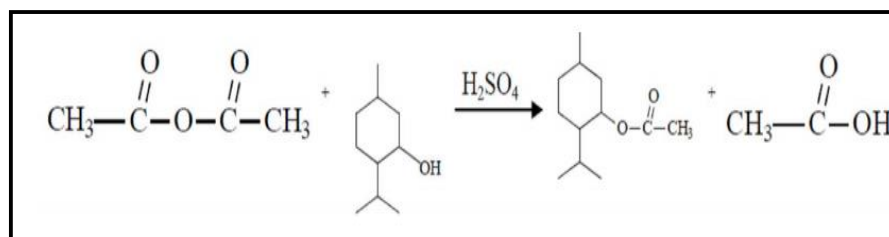


**Gambar 13.** Reaksi perubahan warna senyawa alkaloid menggunakan pereaksi mayer (Marliana, dkk., 2005)

Saponin merupakan suatu glikosida alamiah yang terikat dengan steroid atau triterpenoid (Harborne, 2006). Menurut Nurjanah, dkk (2011) suatu sampel dikatakan positif mengandung senyawa saponin bila terbentuk busa yang ditunggu selama kurang dari 10 menit setinggi 1 – 10 cm dan busa tidak hilang setelah penambahan asam klorida 2 N. Timbulnya busa disebabkan senyawa saponin memiliki sifat fisik yang mudah terhidrolisa dalam air sehingga senyawa saponin akan menimbulkan busa ketika dikocok (Saman, 2013). Pada uji skrining fitokimia senyawa saponin, ekstrak etil asetat biji *C. moschata* tidak terbentuk busa (Lampiran 6). Hal ini karena tidak semua senyawa pada proses maserasi dapat tersari. Selain itu, tidak terbentuknya busa karena ekstrak etil asetat biji *C. moschata* tidak dapat larut dalam air sehingga senyawa saponin yang terkandung tidak terhidrolisis dalam air dan tidak menimbulkan busa ketika dikocok.

Triterpenoid merupakan senyawa yang tersusun dari rantai panjang hidrokarbon  $C_{30}$  yang mengakibatkan senyawa ini bersifat non polar. Senyawa triterpenoid juga berstruktur siklik berupa alkohol, aldehid dan asam karboksilat dengan gugus OH

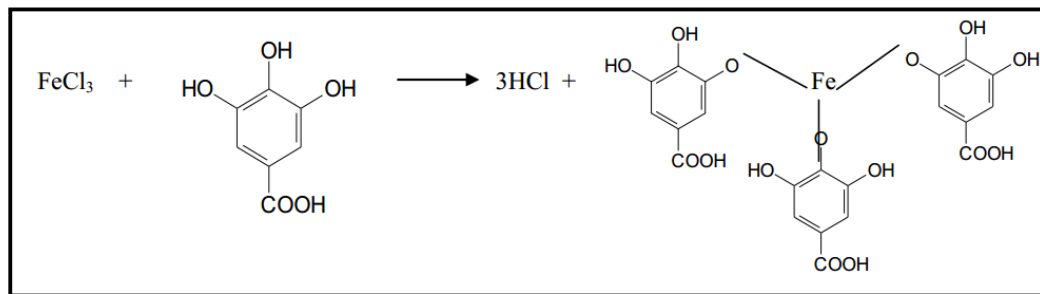
mengakibatkan senyawa ini bersifat semipolar (Harborne, 2006). Steroid merupakan suatu golongan triterpenoid yang mengandung inti siklopentana perhidrofenantren yaitu tiga cincin sikloheksana dan satu cincin siklopentana (Harborne, 2006). Pada uji skrining fitokimia, ekstrak etil asetat biji *C. moschata* menghasilkan warna merah, setelah didiamkan beberapa saat kemudian berubah menjadi hijau (Lampiran 7). Menurut Nurjanah, dkk (2011) suatu sampel positif mengandung triterpenoid apabila terjadi perubahan warna menjadi merah dan positif mengandung senyawa steroid apabila setelah didiamkan beberapa saat, larutan berubah menjadi hijau atau biru. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat biji *C. moschata* mengandung senyawa triterpenoid dan steroid. Perubahan warna pada triterpenoid dan steroid terjadi karena molekul - molekul asam sulfat dan anhidrida asetat berikatan dengan senyawa triterpenoid dan steroid (Sangi, dkk., 2012). Reaksi antara asam sulfat dan anhidrida asetat yang berikatan dengan senyawa triterpenoid/steroid dapat dilihat pada Gambar 14.



**Gambar 14.** Reaksi antara anhidrida asetat dan asam sulfat yang berikatan dengan senyawa triterpenoid/steroid (Sangi, dkk., 2012)

Fenol hidrokuinon merupakan senyawa yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan mempunyai ciri yaitu mempunyai cincin aromatik dan memiliki satu atau dua gugus

hidroksil (Harborne, 1987). Senyawa fenol hidrokuinon pada uji skrining fitokimia ekstrak etil asetat biji *C. moschata* menghasilkan warna hijau. Menurut Nurjanah, dkk (2011) adanya senyawa fenol hidrokuinon ditandai dengan terjadinya perubahan warna hijau atau hijau biru pada larutan sampel sehingga disimpulkan ekstrak etil asetat biji *C. moschata* mengandung senyawa fenol hidrokuinon. Reaksi pembentukan warna pada senyawa fenol hidrokuinon terjadi karena ion hidroksil pada senyawa fenol bereaksi dengan ion  $\text{FeCl}_3$  (Sangi, dkk., 2012). Reaksi antara senyawa fenol dengan ion  $\text{FeCl}_3$  dapat dilihat pada Gambar 15.



**Gambar 15.** Reaksi antara senyawa fenol dengan  $\text{FeCl}_3$  (Sangi, dkk., 2012)

#### D. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat biji *C. moschata* (ECM) pada penelitian ini diuji menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan metode penapisan aktivitas penangkap radikal bebas beberapa senyawa. Metode ini dipilih karena sederhana, mudah, cepat, peka dan memerlukan sampel yang sedikit (Zuhra, dkk., 2008). Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol p.a karena menurut Amrun, dkk (2007) pelarut yang paling

sesuai untuk pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan pelarut polar seperti etanol.

Pengujian aktivitas antioksidan diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum yaitu dengan memasukkan larutan kontrol negatif (campuran etanol p.a dan larutan DPPH 0,4 mM) ke dalam spektrofotometri UV-VIS kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 200 sampai 800 nm. Panjang gelombang maksimum dimaksudkan untuk mendapatkan nilai absorptivitas yang memberikan sensitivitas tertinggi (Kusumawardhani, dkk., 2015). Panjang gelombang maksimum yang didapatkan sebesar 516 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,604 (Lampiran 8). Menurut Molyneux (2004) panjang gelombang maksimum yang banyak digunakan untuk pengukuran absorbansi pada pengujian peredaman radikal bebas DPPH adalah 515 nm. Panjang gelombang 516 nm merupakan panjang gelombang warna komplementer dari larutan warna yang diukur (ungu). Nilai absorbansi 0,604 sudah memenuhi syarat, karena berdasarkan hukum Lambert-Beer nilai absorbansi yang sesuai untuk spektrofotometri UV-VIS berkisar antara 0,2 – 0,8. Puncak absorbansi ( $\lambda_{max}$ ) dapat dihubungkan dengan jenis ikatan suatu senyawa sehingga dapat diketahui secara pasti senyawa yang terkandung dalam larutan sampel (Abdul Rohman, 2007). Setelah didapatkan panjang gelombang maksimum dan absorbansi kontrol kemudian dilakukan pengukuran terhadap absorbansi sampel. Hasil absorbansi digunakan untuk menghitung nilai persen inhibisi sampel. Hasil absorbansi dan persen inhibisi sampel dapat dilihat pada Tabel 7.



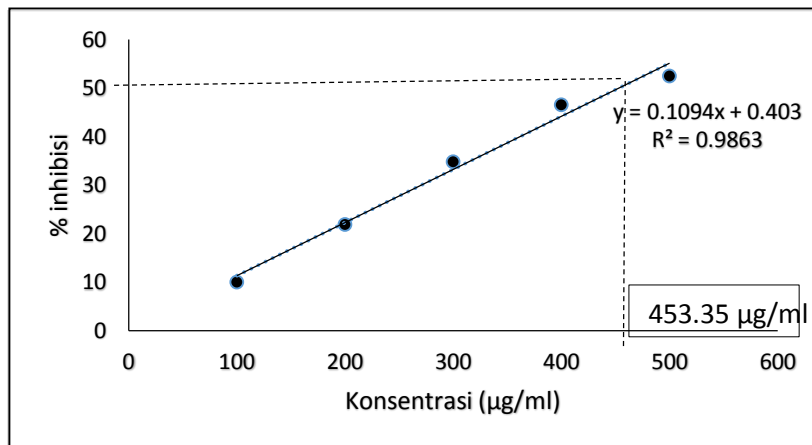
**Tabel 7.** Hasil absorbansi dan persen inhibisi ekstrak etil asetat biji *C. moschata*

No	Konsentrasi ECM ( $\mu\text{g/ml}$ )	Absorbansi	% inhibisi
1	100	$0.542 \pm 0.0030$	$10.48 \% \pm 0.19$
2	200	$0.471 \pm 0.0017$	$21.68 \% \pm 0.50$
3	300	$0.393 \pm 0.0035$	$34.84 \% \pm 0.61$
4	400	$0.324 \pm 0.0028$	$46.29 \% \pm 0.47$
5	500	$0.286 \pm 0.0032$	$52.20 \% \pm 0.53$

(ECM = Ekstrak etil asetat biji *C. mochata*)

(3x replikasi)

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi yang diberikan maka absorbansi yang dihasilkan semakin kecil. Penurunan absorbansi disebabkan adanya peredaman radikal bebas DPPH akibat adanya donor atom hidrogen (*Hydrogen atom transfer*) dari senyawa hidroksil sehingga DPPH mengalami reduksi menjadi DPPH-H (Marxen dkk., 2007). Selain itu semakin bertambahnya konsentrasi persen inhibisi yang dihasilkan semakin besar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah, dkk (2011) bahwa persen inhibisi terhadap aktivitas radikal bebas meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Setelah dilakukan perhitungan persen inhibisi, kemudian dibuat regresi linier antara konsentrasi sampel dan persen inhibisi sehingga didapatkan persamaan  $Y = 0,109x + 0,403$ . Kurva persamaan regresi linier dapat dilihat pada Gambar 16. Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung nilai  $IC_{50}$  (*Inhibitory Concentration*).



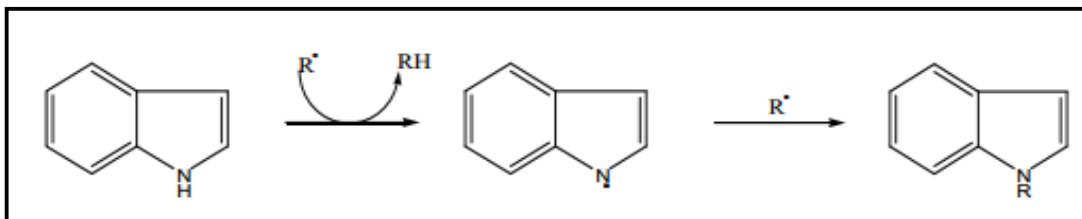
**Gambar 16.** Kurva regresi linier antara konsentrasi dan persen inhibisi

IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi suatu senyawa yang dapat menyebabkan aktivitas DPPH berkurang 50% (Molyneux, 2004). Nilai IC<sub>50</sub> adalah parameter dalam menentukan aktivitas antioksidan. Setelah didapatkan persamaan regresi linier, kemudian disubstitusikan nilai Y dalam persamaan  $Y = 0,1094x + 0,403$  dengan 50 dan dicari nilai x sebagai nilai IC<sub>50</sub> ECM. IC<sub>50</sub> yang dihasilkan sebesar 453,35 µg/ml. Berdasarkan klasifikasi aktivitas antioksidan pada Tabel 2, ECM memiliki aktivitas antioksidan yang lemah (IC<sub>50</sub> > 150 µg/ml). Apabila dibandingkan antara nilai IC<sub>50</sub> hasil penelitian Pabesak, dkk (2014) (0,114 g/ml) dengan nilai IC<sub>50</sub> pada penelitian ini, hasil yang diperoleh jauh lebih kecil

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa efek antioksidan ekstrak etil asetat biji *C. moschata* lebih besar dibanding serbuk biji labu kuning. Namun apabila dibandingkan dengan asam askorbat (IC<sub>50</sub> 5,0972 µg/ml) (Sumarny, dkk., 2014), aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat biji *C. moschata* jauh lebih kecil. Hal ini menandakan ekstrak etil asetat biji *C. moschata* memiliki aktivitas antioksidan lemah

dalam meredam radikal bebas DPPH jika dibandingkan dengan asam askorbat yang merupakan sumber antioksidan sekunder.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak etil asetat biji labu kuning mengandung senyawa fenol hidrokuinon, alkaloid dan triterpenoid yang mana ketiga senyawa fitokimia tersebut memiliki gugus hidroksil sehingga dapat berefek antioksidan. Senyawa fenol dapat meredam radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogennya pada suatu radikal bebas (Matheos, dkk., 2014). Oleh karena terjadinya reaksi antara DPPH dan senyawa fenol sehingga senyawa radikal membentuk senyawa bukan radikal yaitu DPPH hidrazin yang stabil (Matheos, dkk., 2014). Menurut Yuhernita dan Juniarti (2012) turunan alkaloid seperti senyawa indol, quinolon dan melatonin dapat memberikan efek antioksidan di dalam tubuh. Reaksi peredaman radikal bebas senyawa alkaloid dapat dilihat pada Gambar 15.



**Gambar 15.** Reaksi peredaman radikal bebas senyawa alkaloid

(Yuhernita dan Juniarti, 2012)

Ekstrak etil asetat biji *C. moschata* menunjukkan adanya senyawa fenol, alkaloid dan triterpenoid. Namun aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat biji *C. moschata* lemah ( $IC_{50} > 150 \mu\text{g/ml}$ ). Hal ini karena tidak semua senyawa fenol, alkaloid dan triterpenoid dapat memberikan aktivitas antioksidan misalnya senyawa lignin (turunan senyawa

fenol) yang aktivitas antioksidannya belum diketahui secara pasti (Matheos, dkk., 2014).

#### **E. Uji Aktivitas Antibakteri**

Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat biji *C. moschata* terhadap bakteri *S. aureus* FNCC 0047 pada penelitian ini diuji menggunakan metode difusi cakram. Metode difusi cakram merupakan metode untuk menentukan kepekaan kuman terhadap berbagai macam obat-obatan. Metode ini dipilih karena hasil pembentukan zona bening lebih mudah untuk diamati dibanding dengan metode dilusi. Pemilihan bakteri *S. aureus* pada penelitian ini karena bakteri ini merupakan salah satu bakteri yang banyak menyebabkan infeksi pada manusia baik infeksi ringan maupun berat (Jawetz, dkk., 2006).

Media pertumbuhan bakteri *S. aureus* FNCC 0047 pada penelitian ini menggunakan *Nutrient Agar* (NA). Media NA merupakan media umum yang banyak digunakan untuk mengkultur bakteri baik gram positif maupun gram negatif (Himedia, 2011), sedangkan pelarut pengencer yang digunakan adalah aquades. Pemilihan aquades karena pelarut ini bersifat universal dan tidak memiliki aktivitas antibakteri (Tiwari, 2011). Aquades tidak dapat bercampur dengan ECM sehingga diperlukan emulgator untuk menyatukan kedua fase (minyak dan air). Untuk mendapatkan emulgator yang sesuai dilakukan optimasi emulgator meliputi tween 80, span 80, campuran keduanya dan PEG 400 dengan konsentrasi 2,5% (Maryati, dkk., 2007). Hasil optimasi emulgator dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil optimasi emulgator untuk uji aktivitas antibakteri

No	Jenis Emulgator	Konsentrasi ekstrak (%)	Hasil
1	Tween 80 2,5%	5	++
2	Span 80 2,5%	5	+
3	Span + tween 2,5%	5	+
4	PEG 400 2,5%	5	-

(++ bercampur, + bercampur sebagian, - tidak bercampur)

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa emulgator tween 80 lebih baik dibanding span 80, campuran tween - span 80 dan PEG 400 sehingga emulgator yang digunakan pada penelitian ini adalah tween 80. Tween 80 merupakan zat pengemulsi non ionik dengan nilai HLB 15. Nilai HLB yang tinggi lebih suka larut di dalam air (Martin, dkk., 1993) sehingga tween 80 yang memiliki HLB yang tinggi akan lebih mudah melarutkan minyak (ECM) dalam air.

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat biji *C. moschata* diawali dengan pembuatan bahan uji (ECM 2%, ECM 5%, ECM 10%, ECM 20%, aquades, campuran aquades-tween 80 dan tetrasiklin 0,2 mg/ml). Pemilihan tetrasiklin sebagai kontrol positif karena antibiotik tetrasiklin 0,2 mg/ml memiliki zona hambat paling besar jika dibandingkan dengan ampisilin dan amoksisilin (Mulyani dan Sarjono, 2007). Menurut Velhner dan Milanov (2015), tetrasiklin mempunyai kemampuan untuk menghambat sintesis protein bakteri *S. aureus* dengan mencegah t-RNA aminoasil berikatan dengan ribosom. Kontrol negatif (aquades dan campuran aquades - tween 80 2,5 %) pada penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa aktivitas antibakteri pada saat penelitian berasal dari sampel uji.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan ulangan atau replikasi sebanyak tiga kali. Replikasi merupakan studi penelitian yang sama untuk kedua kalinya dengan kelompok lain untuk melihat apakah hasil yang diperoleh sama (Kazdin, 1992; Shaughnessy & Zechmeister, 1997). Replikasi menggambarkan penelitian yang dilakukan valid atau terjadi penyimpangan. Parameter aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* FNCC 0047 didasarkan pada terbentuknya zona bening di daerah kertas cakram atau Daerah Zona Inhibisi (DZI). Hasil pengukuran DZI pada media NA dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil DZI ekstrak etil asetat biji *C. moschata*

<b>NO</b>	<b>Bahan uji</b>	<b>Diameter Zona Inhibisi (mm)</b>
1	ECM 2%	0
2	ECM 5%	0
3	ECM 10 %	1.5 ± 0.50
4	ECM 20%	12.66 ± 2.08
5	Tetrasiklin 0,2 mg/ml	21.0 ±0.50
6	Aquades-tween 80	0
7	Aquades	0

(ECM = ekstrak etil asetat biji labu kuning)

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa rata-rata DZI ECM 2%, 5%, aquades - tween 80 dan aquades menunjukkan hasil negatif yang berarti tidak ada penghambatan pertumbuhan bakteri. KHM pada konsentrasi 10% dengan nilai DZI 1.5 mm yang berarti pada konsentrasi 10% ekstrak etil asetat biji *C. moschata* sudah dapat memberikan aktivitas antibakteri. Zona inhibisi terbesar pada konsentrasi 20% dengan nilai DZI sebesar 12.66 mm, sedangkan tetrasiklin memiliki DZI sebesar 21 mm. Untuk

mengetahui perbedaan signifikansi DZI antar bahan uji, dilakukan uji *One way* ANOVA (syarat data terdistribusi normal) (Lampiran 12). Hasil analisa menunjukkan rata-rata DZI antar bahan uji memang berbeda ( $P < 0.05$ ) (Lampiran 13). Untuk mengetahui perbedaan aktivitas antar bahan uji dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Tukey. Hasil analisa menunjukkan bahan uji memiliki perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ) (Lampiran 14).

Berdasarkan klasifikasi aktivitas antibakteri Greenwood (1995) suatu senyawa memiliki aktivitas antibakteri yang kuat apabila nilai DZI lebih dari 15 mm. Nilai DZI ekstrak etil asetat biji *C. moschata* termasuk dalam kategori lemah ( $12,66 \text{ mm} < 15 \text{ mm}$ ). Apabila dibandingkan hasil penelitian Kamarudin, dkk (2014), ekstrak etil asetat biji *C. moschata* memiliki DZI yang lebih kecil dibanding ekstrak metanol kulit *C. moschata* ( $12,66 \text{ mm} < 15 \text{ mm}$ ) dan lebih besar dibanding ekstrak diklorometana kulit *C. moschata* ( $12,66 \text{ mm} > 11 \text{ mm}$ ). Perbedaan nilai DZI antara ekstrak etil asetat biji *C. moschata* dengan ekstrak kulit *C. moschata* tidak berbeda jauh atau keduanya masih dalam rentang aktivitas antibakteri lemah ( $11 \text{ mm} - 15 \text{ mm}$ ). Namun, apabila dibandingkan dengan tetrasiklin, ekstrak etil asetat biji *C. moschata* memiliki DZI jauh lebih kecil ( $12,66 \text{ mm} < 21 \text{ mm}$ ). Hal ini menandakan ekstrak etil asetat biji *C. moschata* memiliki aktivitas antibakteri lemah.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak etil asetat biji *C. moschata* memiliki kandungan senyawa fenol hidrokuinon, alkaloid, steroid dan triterpenoid. Senyawa -senyawa tersebut dapat memberikan efek antibakteri dengan mekanisme

yang berbeda. Senyawa fenol dapat menginaktivasi protein (enzim) pada membran sel sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Senyawa alkaloid dapat mengganggu komponen peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh, sedangkan senyawa triterpenoid dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada bagian luar dinding sel bakteri membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin (Mahanani, dkk., 2012). Namun hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat biji *C. moschata* tidak sejalan dengan kandungan senyawa kimia yang telah diidentifikasi. Lemahnya aktivitas antibakteri pada ekstrak etil asetat biji *C. moschata* karena tidak semua senyawa fitokimia yang telah diidentifikasi dapat memberikan aktivitas antibakteri.