PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN RENDEMEN TERHADAP SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK METANOL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.)

Oleh

Yohanes M. Abanit^{1*}, Putra J. P. Tjitda², Emanuel G. A. Rahmat³, Yulianti K. Banhae⁴,
Jesika A. Soares⁴

^{1,2,3,5}Program Studi D-III Farmasi Poltekkes Kemenkes Kupang

⁴Prodi D-III Keperawatan Poltekkes Kemenkks Kupang

Email: 1abanityohanes8@gmail.com

Article History:

Received: 26-05-2025

Revised: 06-06-2025

Accepted: 29-06-2025

Keywords:

Belimbing Wuluh,
Ekstrak Etanol,
Rendemen, Ukuran
Partikel

Abstract: Ekstrak metanol daun belimbing wuluh memiliki beberapa senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin dan senyawa fenolik yang dapat diidentifikasi melalui uji kualitatif dan kuantitatif. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel dan rendemen terhadap skrining fitokimia ekstrak metanol daun belimbing wuluh. **Metode:** metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan metanol 70% sebagai larutan penyari dengan menggunakan ukuran partikel simplisia 20 mesh, 60 mesh dan 100 mesh. **Hasil:** menunjukkan bahwa ekstrak dengan ukuran partikel 20 mesh memiliki rendemen 12,63% dan tidak mengandung senyawa flavonoid, steroid dan terpenoid serta senyawa fenolik. Ukuran partikel 60 mesh memiliki rendemen 15,12% dan positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan polifenol, steroid dan terpenoid, fenolik. Ukuran partikel 100 mesh memiliki rendemen 15,05% dan positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan polifenol, steroid dan terpenoid, fenolik. **Simpulan:** ukuran partikel dan rendemen berpengaruh terhadap hasil skrining fitokimia ekstrak methanol daun belimbing wuluh. Semakin besar ukuran partikel, maka hasil skrining fitokimia menunjukkan hasil negatif dan semakin besar persentase rendemen ekstrak, semakin mengindikasikan terkandungnya senyawa aktif dalam ekstrak

PENDAHULUAN

Tanaman belimbing wuluh mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, alkaloid, tannin dan triterpemoid (Aryantini *et al.*, 2017). Flavonoid yang diduga memiliki aktifitas antioksidan dan antibakteri dapat membantu dalam mempercepat penyembuhan luka, sedangkan tanin merupakan senyawa antibakteri yang dapat dimanfaatkan dalam praktek kehidupan setiap hari. Dalam bentuk ekstrak, daun belimbing wuluh sudah diteliti sebagai agent antibakteri, antiinflamasi,, antioksidan, antitoksik (Valsan dan Raphael, 2016). Identifikasi senyawa kimia suatu tumbuhan bertujuan untuk mendapatkan komponen yang spesifik untuk dimanfaatkan dalam memenuhi kebutuhan manusia seperti bahan baku obat, bahan kosmetik dan konsentrat dalam makanan (Hasnidar *et al.*, 2020; Wiaya, Paramitha dan Putry 2019).

Ukuran partikel simplisia dapat mempengaruhi volume maserat yang diperoleh, dimana semakin kecil ukuran partikel bahan, semakin kecil simplisia cenderung memudahkan pelarut untuk mengekstrak senyawa aktif yang terdapat pada bahan. Hal tersebut dikarenakan, semakin kecil ukuran partikel bahan menyebabkan semakin banyak sel yang rusak sehingga memudahkan pelarut untuk menarik senyawa fitokimia dari bahan (Ketaren, 1986). Antari (2015) menyatakan bahwa ukuran partikel 60 *mesh* menghasilkan rendemen lebih tinggi dibanding ukuran partikel 40 *mesh* yaitu sebesar 4,80%. Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Manoi (2015) menyatakan bahwa ukuran partikel 40 *mesh* menghasilkan rendemen lebih tinggi dibanding ukuran partikel 20 dan 60 *mesh* yaitu berkisar 6,8-9,1%. Sembiring *et al.* (2006) dalam penelitian mengenai pengaruh ukuran partikel dan lama maserasi pada ekstraksi temulawak menghasilkan nilai rendemen tertinggi pada ukuran partikel bahan 60 *mesh* dan lama maserasi selama 6 jam.

Pengecilan ukuran partikel simplisia dapat menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel pada bahan sehingga mengakibatkan banyak dinding sel rusak yang kemudian dapat mempermudah senyawa pada bahan naik ke permukaan bahan (Nwabanne, 2012). Sel yang rusak juga mengakibatkan semakin meningkatnya laju perpindahan massa serta jarak difusi akan semakin kecil (Margaretta *et al.*, 2011). Menurut Lachman *et al* (1986) semakin kecil ukuran partikel, maka pelarut akan lebih mudah berdifusi ke dalam jaringan bahan sehingga proses penarikan senyawa dari bahan lebih efektif.

Terdapat beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan untuk mengekstraksi suatu senyawa yaitu, maserasi, perkolasi, sokletasi, dan distilasi uap (Agoes, 2007). Pada ekstraksi maserasi, bahan simplisia yang digunakan dihaluskan lalu dilarutkan dengan bahan pengestraksi (Voight, 1995). Hasil dari proses ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis pelarut, rasio berat bahan dengan volume pelarut, suhu, pengadukan, waktu ekstraksi dan ukuran sampel (Distantina *et al.*, 2008). Pemilihan metode ekstraksi penting dalam menghasilkan komponen-komponen senyawa metabolit, misalnya komponen kimia target adalah komponen yang volatil maka metode ekstraksi yang cocok adalah maserasi, sedangkan komponen kimia target yang non volatil lebih cocok menggunakan metode ekstraksi sokletasi karena material dari tanaman atau tumbuhan termasuk bahan keras (Marzuki, I., Mirsyah, M., & Gala, S. 2022).

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

1. **Bahan** : Simplisia daun belimbing wuluh, metanol, etanol, aquades, HCl pekat, HCl 2N, H₂SO₄ pekat, CH₃COOH, serbuk magnesium, FeCl₃ 10%, n-heksana, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff.
2. **Alat** : Ayakan nomor 20, ayakan nomor 60, ayakan nomor 100, neraca digital, bejana maserasi, batang pengaduk, cawan porselin, pipet tetes, tabung reaksi, *beaker glass*, rak tabung, papan *spot test*, *rotary evaporator*, *waterbath*

Pembuatan simplisia

Diambil daun belimbing wuluh yang berwarna hijau saat pagi hari, dilakukan sortasi

basah, ditimbang, dicuci menggunakan air mengalir, ditiriskan untuk menghilangkan air, dikeringkan dengan cara mengangin-anginkan dengan ditutupi kain berwarna gelap sebagai media penyerap panas sekaligus melindungi simplisia dari paparan sinar UV berlebihan yang dapat merusak senyawa aktif (Sartini *et al*, 2017). Simplisia yang sudah kering diserbukan, diayak dengan menggunakan ayakan nomor 20, 60, 100 dengan tujuan untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam sekaligus memperluas bidang kontak dengan pelarut sehingga senyawa diharapkan dapat terserap dengan baik (Yunita *et al.*, 2020).

Pembuatan dan perhitungan rendemen ekstrak metanol daun belimbing wuluh

Ditimbang dan direndam 400 gram simplisia daun belimbing wuluh dalam methanol 70% selama tiga hari di dalam tiga bejana maserasi (bejana A : serbuk dengan ukuran 20 *mesh*, bejana B : serbuk dengan ukuran 60 *mesh*, bejana C : serbuk dengan ukuran 100 *mesh*) dengan pengadukan secara berkala. Pengadukan sangat berperan dalam meningkatkan volume kontak simplisia dengan pelarut (Yunita *et al.*, 2020). Setelah tiga hari proses maserasi, residu disaring dan diremaserasi dengan menggunakan methanol 70% selama dua hari, dengan melakukan sekali pengadukan setiap lima menit. Remaserasi dapat dilakukan untuk mengoptimalkan penyarian senyawa aktif yang masih tersisa dalam simplisia serta meningkatkan total rendemen ekstrak yang diperoleh (Arista *et al.*, 2018). Maserat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga mendapatkan ekstrak kental. Timbang ekstrak dari masing-masing ukuran partikel untuk menentukan persentase rendemen.

Proses uji bebas metanol dalam ekstrak daun belimbing wuluh

1. Ekstrak ditambah asam asetat glacial, kemudian asam sulfat pekat, lalu dipanaskan di atas penangas air. Jika setelah pemanasan tidak tercium bau menyengat berarti ekstrak tidak mengandung metanol.
2. Ekstrak ditambah asam sulfat pekat dan kalium permanganat pekat, ditetesi natrium thio sulfat. Jika tidak terjadi perubahan warna menjadi coklat, maka ekstrak tidak mengandung metanol.

Skrining fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh.

1. Alkaloid
500 mg ekstrak ditambahkan 1 ml HCl 2N dan 9 mL Aquades, dipanaskan selama 2 menit, lalu disaring. Filtrat ditambah pereaksi *Mayer* dan *Dragendorff*. Pembentukan endapan putih pada pereaksi *Mayer* menunjukkan adanya alkaloid dan endapan jingga pada peraksi *Dragendorff* menunjukkan adanya alkaloid (Sapri *et al.*, dalam Dewi *et al.*, 2021).
2. Flavonoid
300 mg ekstrak ditambahkan 5 mL etanol, 5 tetes HCl pekat, dan 1,5 gram magnesium. Jika terbentuk warna merah menunjukkan ekstrak mengandung flavonoid (Akasia *et al.*, 2021).
3. Polifenol dan tanin
100 mg ekstrak ditambahkan 2 mL etanol 95% dan 3-4 tetes FeCl₃ 10%. Jika terdapat warna biru tua, biru kehitaman atau hitam kehijauan menandakan bahwa ekstrak mengandung polifenol dan tanin (Rubianti *et al.*, 2022).
4. Steroid dan terpenoid

5 gram ekstrak dilarutkan dengan 10 ml pelarut n-heksan, disaring. Ambil beberapa tetes dari ekstrak lalu dikeringkan di atas papan *spot test*. Tetesi dengan 3 tetes CH_3COOH anhidrat dan 1 tetes H_2SO_4 pekat. Jika terdapat warna merah berarti ekstrak mengandung senyawa golongan terpenoid sedangkan senyawa golongan steroid akan memberikan warna biru (Emilia *et al.*, 2023).

5. Fenolik.

1 mg ekstrak dilarutkan dalam 2 mL methanol 70% dan ditambahkan 3 tetes pereaksi FeCl_3 1%. Adanya senyawa fenolik ditunjukkan dengan adanya warna dari larutan hijau muda menjadi kehitaman (Alim *et al.*, 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan Simplisia.

Pengambilan daun belimbing wuluh dilakukan pagi hari dan selanjutnya dilakukan sortasi basah untuk memisahkan bagian yang tidak digunakan seperti ranting, daun tua atau rusak, debu dan selanjutnya dicuci dengan air mengalir hingga bersih untuk menghilangkan kotoran. Perajangan bermanfaat untuk memperkecil ukuran dan memperluas permukaan daun sehingga memudahkan dalam pengeringan. Pengeringan daun yang baik untuk dijadikan sebagai simplisia dilakukan tidak pada matahari langsung karena sinar UV yang berasal dari matahari akan merusak senyawa aktif, sehingga pengeringan daun belimbing wuluh ditempatkan dalam ruang terbuka tanpa cahaya matahari dan ditutupi dengan kain hitam sebagai penyerap panas untuk merangsang keringnya bahan simplisia (Sartini *et al.*, 2017). Simplisia yang sudah kering akan dikecilkan ukuran dengan cara digiling dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan nomor 20, 60 dan 100. Proses pengayakan ini bertujuan untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam sekaligus memperluas bidang kontak antara simplisia dengan pelarut sehingga senyawa diharapkan dapat terserap dengan optimal (Yunita *et al.*, 2020).

2. Pembuatan Dan Perhitungan Rendemen Ekstrak Metanol Daun Belimbing Wuluh

Tabel 1. Ekstrak Metanol Daun Belimbing Wuluh

Ukuran partikel	Bobot simplisia (gram)	Bobot ekstrak (gram)	% rendemen
20 mesh	400	50,52	12,63
60 mesh	400	60,48	15,12
100 mesh	400	60,22	15,05

Sumber : Data Primer, 2025

Proses maserasi dilakukan dengan merendam 400 gram simplisia daun belimbing wuluh dalam metanol 70%. Pemilihan metanol 70% didasarkan pada prinsip *like dissolves like*, karena flavonoid sebagai senyawa polar yang menjadi target ekstraksi lebih larut dalam pelarut polar. Perendaman dilakukan selama tiga hari di dalam bejana maserasi dengan pengadukan secara berkala. Pengadukan ini bertujuan untuk memastikan seluruh serbuk simplisia dapat kontak secara merata dengan pelarut (E. Yunita *et al.*, 2020). Kontak yang merata tersebut mempercepat proses ekstraksi karena dapat mempercepat tercapainya kesetimbangan konsentrasi antara senyawa aktif dalam simplisia dan pelarut (Handoyo, 2020). Dengan demikian, proses ini juga berkontribusi dalam meningkatkan rendemen

ekstrak yang dihasilkan (Handarni *et al.*, 2020). Adapun tujuan dari remaserasi yaitu mengoptimalkan penyarian senyawa aktif yang masih tersisa dalam simplisia serta meningkatkan total rendemen ekstrak yang diperoleh (Arista *et al.*, 2018). Maserat yang diperoleh sebanyak 3 L diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk menghilangkan sebagian besar pelarut metanol. Ekstrak cair yang dihasilkan kemudian dipanaskan kembali menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C selama 6 hari hingga menjadi ekstrak kental. Ukuran partikel simplisia dapat menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel pada bahan sehingga mengakibatkan banyak dinding sel rusak yang kemudian dapat mempermudah senyawa pada bahan naik ke permukaan bahan (Nwabanne, 2012). Sel yang rusak juga mengakibatkan semakin meningkatnya laju perpindahan massa serta jarak difusi akan semakin kecil (Margaretta *et al.*, 2011). Menurut Lachman *et al.* (1986) semakin kecil ukuran partikel, maka pelarut akan lebih mudah berdifusi ke dalam jaringan bahan sehingga proses penarikan senyawa dari bahan lebih efektif. Hasil pemekatan ekstark kental dari ukuran partikel 20 *mesh* seberat 50,52 g dengan rendemen sebesar 12,63%, ekstrak kental dari ukuran partikel 60 *mesh* seberat 60,48 g dengan rendemen sebesar 15,12%, ekstrak kental dari ukuran partikel 100 *mesh* seberat 60,22 g dengan rendemen sebesar 15,05%.

3. Hasil Uji Bebas Metanol Dalam Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Tabel 2. Uji Bebas Metanol Dalam Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Identifikasi	Ukuran Partikel	Pustaka	Hasil	Keterangan
Uji esterifikasi	20 <i>mesh</i>	Jika tercium bau menyengat berarti ekstrak masih mengandung metanol (Antonius <i>et al.</i> , 2019)	Tidak tercium bau menyengat	Bebas metanol
	60 <i>mesh</i>	Jika tercium bau menyengat berarti ekstrak masih mengandung metanol (Antonius <i>et al.</i> , 2019)	Tidak tercium bau menyengat	Bebas metanol
	100 <i>mesh</i>	Jika tercium bau menyengat berarti ekstrak masih mengandung metanol (Antonius <i>et al.</i> , 2019)	Tidak tercium bau menyengat	Bebas metanol
Uji oksidasi	20 <i>mesh</i>	Jika ekstrak bebas metanol maka tidak ada perubahan warna cokelat. (Sy. Pakaya <i>et al.</i> , 2023)	Tidak ada perubahan warna	Bebas metanol
	60 <i>mesh</i>	Jika ekstrak bebas metanol maka tidak ada perubahan warna cokelat. (Sy. Pakaya <i>et al.</i> , 2023)	Tidak ada perubahan warna	Bebas metanol
	100 <i>mesh</i>	Jika ekstrak bebas metanol maka tidak ada perubahan warna cokelat. (Sy. Pakaya <i>et al.</i> , 2023)	Tidak ada perubahan warna	Bebas metanol

Sumber : Data Primer, 2025

Pada uji esterifikasi, ekstrak daun belimbing wuluh dicampur dengan asam asetat glasial dan asam sulfat pekat, kemudian dipanaskan di atas penangas air. Penambahan asam asetat glasial berfungsi sebagai sumber gugus asam karboksilat, sementara asam sulfat berperan sebagai katalis yang mempercepat reaksi esterifikasi antara metanol dan asam karboksilat tersebut. Pemanasan berfungsi untuk mempercepat laju reaksi pembentukan ester, karena reaksi esterifikasi bersifat endoterm. Reaksi ini akan menghasilkan senyawa

ester yang mudah menguap dan memiliki aroma khas menyengat, menyerupai bau karet. Oleh karena itu, jika setelah pemanasan tercium bau menyengat dari tabung reaksi, maka hal tersebut menjadi indikator bahwa ekstrak masih mengandung metanol (Antonius *et al.*, 2019).

Pada uji oksidasi, ekstrak ditambahkan asam sulfat pekat dan larutan KMnO_4 pekat, kemudian dibiarkan sebelum akhirnya ditetesi larutan natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Asam sulfat menciptakan suasana asam yang dibutuhkan untuk mengaktifkan KMnO_4 sebagai agen pengoksidasi kuat. Dalam kondisi tersebut, metanol (CH_3OH) akan teroksidasi menjadi formaldehida (HCHO) dan asam format (HCOOH). Proses oksidasi ini ditandai dengan perubahan warna larutan, yakni dari ungu menjadi coklat akibat terbentuknya endapan MnO_2 . Penambahan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ berfungsi untuk mereduksi sisa KMnO_4 agar perubahan warna lebih mudah diamati. Apabila tidak terjadi perubahan warna menjadi coklat, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak sudah bebas dari metanol (Antonius *et al.*, 2019; Sy. Pakaya *et al.*, 2023).

4. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Belimbing Wuluh

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Belimbing Wuluh

Senyawa	Ukuran Partikel	Pustaka	Keterangan
Alkaloid	20 mesh	Pembentukan endapan menunjukkan adanya alkaloid endapan putih dengan Mayer dan endapan jingga dengan Dragendorff. (Sapri <i>et al.</i> , dalam Dewi <i>et al.</i> , 2021)	Pereaksi mayer (+) : putih keruh Pereaksi dragendorff (+) : endapan jingga
	60 mesh	Pembentukan endapan menunjukkan adanya alkaloid endapan putih dengan Mayer dan endapan jingga dengan Dragendorff. (Sapri <i>et al.</i> , dalam Dewi <i>et al.</i> , 2021)	Pereaksi mayer (+) : putih keruh Pereaksi dragendorff (+) : endapan jingga
	100 mesh	Pembentukan endapan menunjukkan adanya alkaloid endapan putih dengan Mayer dan endapan jingga dengan Dragendorff. (Sapri <i>et al.</i> , dalam Dewi <i>et al.</i> , 2021)	Pereaksi mayer (+) : putih keruh Pereaksi dragendorff (+) : endapan jingga
Flavonoid	20 mesh	Jika terbentuk warna merah, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung flavonoid (Akasia <i>et al.</i> , 2021)	(-) : Putih keruh
	60 mesh	Jika terbentuk warna merah, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung flavonoid (Akasia <i>et al.</i> , 2021)	(+) : Merah
	100 mesh	Jika terbentuk warna merah, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak positif	(+) : Merah

		mengandung flavonoid (Akasia <i>et al.</i> , 2021)	
Tanin dan polifenol	20 mesh	Munculnya warna biru tua, biru kehitaman, atau hitam kehijauan menandakan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa polifenol dan tanin (Rubianti <i>et al.</i> , 2022)	(+): Hitam kehijauan
	60 mesh	Munculnya warna biru tua, biru kehitaman, atau hitam kehijauan menandakan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa polifenol dan tanin (Rubianti <i>et al.</i> , 2022)	(+): Hitam kehijauan
	100 mesh	Munculnya warna biru tua, biru kehitaman, atau hitam kehijauan menandakan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa polifenol dan tanin (Rubianti <i>et al.</i> , 2022)	(+): Hitam kehijauan
Steroid dan terpenoid	20 mesh	Keberadaan senyawa golongan terpenoid ditunjukkan warna merah, untuk senyawa golongan steroid ditunjukkan timbulnya warna biru.(Emilia <i>et al.</i> , 2023)	(-) : Kuning
	60 mesh	Keberadaan senyawa golongan terpenoid ditunjukkan warna merah, untuk senyawa golongan steroid ditunjukkan timbulnya warna biru.(Emilia <i>et al.</i> , 2023)	Golongan terpenoid (+) : merah Golongan steroid (+) : biru
	100 mesh	Keberadaan senyawa golongan terpenoid ditunjukkan warna merah, untuk senyawa golongan steroid ditunjukkan timbulnya warna biru.(Emilia <i>et al.</i> , 2023)	Golongan terpenoid (+) : merah Golongan steroid (+) : biru
Fenolik	20 mesh	Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna larutan dari hijau muda menjadi kehitaman.(Alim <i>et al.</i> , 2022)	(-) : Putih keruh
	60 mesh	Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna larutan dari hijau muda menjadi kehitaman.(Alim <i>et al.</i> , 2022)	(+) : Hijau muda menjadi kehitaman
	100 mesh	Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna larutan dari hijau muda menjadi kehitaman.(Alim <i>et al.</i> , 2022)	(+) : Hijau muda menjadi kehitaman

Sumber : Data Primer, 2025

Uji terhadap senyawa alkaloid menunjukkan hasil positif, yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih keruh pada pereaksi Mayer dan endapan jingga pada pereaksi Dragendorff. Hasil ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa terbentuknya endapan merupakan indikator keberadaan alkaloid (Sapri *et al.*, dalam Dewi *et al.*, 2021).

Terbentuknya endapan disebabkan karena pembentukan kompleks antara ion kalium (K^+) dalam pereaksi dengan pasangan elektron bebas pada atom nitrogen dalam struktur alkaloid (McMurry & Fay, 2004, dalam Oktavia *et al.*, 2021). Hasil skrining fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh menunjukkan keberadaan alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, dan fenolik. Hal ini sejalan dengan penelitian Yani *et al.*, 2023.

Terbentuknya warna merah dalam skrining fitokimia ekstrak di atas menunjukkan bahwa ekstrak tersebut terdapat senyawa flavonoid. Hasil ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa merah merupakan indikator utama keberadaan senyawa flavonoid (Akasia *et al.*, 2021). Reaksi ini terjadi akibat reduksi inti benzopiron oleh magnesium dalam suasana asam, yang menghasilkan garam flavilium berwarna merah (Ergina *et al.*, 2014).

Senyawa tanin dan polifenol juga terdapat dalam ekstrak, yang ditandai dengan munculnya warna hitam kehijauan setelah penambahan $FeCl_3$ sesuai dengan Rubianti *et al.*, 2022. Uji ini mendeteksi keberadaan gugus fenol, yang bereaksi dengan ion Fe^{3+} membentuk kompleks berwarna gelap. Warna tersebut mengindikasikan adanya senyawa fenolik, termasuk tanin yang merupakan bagian dari polifenol. Kompleks terbentuk ketika ion Fe^{3+} sebagai atom pusat berikatan dengan atom oksigen dari gugus dihidroksi (posisi 4' dan 5') pada tanin, yang bertindak sebagai ligan melalui koordinasi pasangan elektron bebas (Ergina *et al.*, 2014).

Pada pengujian terhadap senyawa steroid dan terpenoid, hasil menunjukkan warna kuning, yang tidak sesuai dengan indikator positif berupa warna merah untuk terpenoid dan biru untuk steroid sebagaimana dijelaskan oleh (Emilia *et al.*, 2023). Ketidaksesuaian warna tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi reaksi spesifik antara pereaksi dan senyawa target, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak negatif terhadap senyawa steroid dan terpenoid, kemungkinan karena senyawa-senyawa tersebut tidak terdapat dalam sampel atau kadarnya terlalu rendah untuk terdeteksi dengan metode ini.

Uji terhadap senyawa fenolik menunjukkan perubahan warna dari hijau muda menjadi kehitaman, sesuai dengan literatur dan mengindikasikan hasil positif (Alim *et al.*, 2022). Reaksi ini melibatkan pembentukan kompleks antara ion ferri (Fe^{3+}) dari pereaksi $FeCl_3$ dan ion fenoksida (ArO^-) dari senyawa fenolik, membentuk kompleks $[Fe(OAr)_6]^{3-}$ yang menghasilkan warna gelap sebagai indikator keberadaan senyawa fenol (Oktavia *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Ukuran partikel dan rendemen berpengaruh terhadap hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun belimbing wuluh. Semakin besar ukuran partikel, maka hasil skrining fitokimia menunjukkan hasil negatif dan semakin besar persentase rendemen, semakin mengindikasikan terkandungnya senyawa aktif dalam ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agoes, G. (2007). Teknologi Bahan Alam. ITB Press, Bandung.
- [2] Antari, N.M.R.O., N.M. Wartini, dan S. Mulyani (2015). Pengaruh ukuran partikel dan lama ekstraksi terhadap karakteristik ekstrak warna alami buah pandan (*Pandanus tectorius*). Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 3(4) : 30-40.
- [3] Akasia, A. I., Nurweda Putra, I. D. N., & Giri Putra, I. N. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata* yang Dikoleksi dari Kawasan Mangrove Desa Tuban, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, c4(1), 16.
- [4] Alim, N., Hasan, T., Rusman, R., Jasmiadi, J., & Zulfitri, Z. (2022). Phytochemical Screening, Relationship of Total Phenolic with Antioxidant Activity Of Ethanol and Methanol Extracts of Kesambi (*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken) Bark. *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(2), 118.
- [5] Aryantini, D., Sari, F., & Juleha (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Terstandar Flavonoid dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Wiyata*, 4(2), 143-150.
- [6] Distantina, S., D. R. Anggraeni, dan L. E. Fitri (2008). Pengaruh konsentrasi dan jenis larutan perendaman terhadap kecepatan ekstraksi dan sifat gel agar-agar dari rumput laut (*Gracilaria verrucosa*). *Jurnal Rekayasa Proses*. 2(1):11-15.
- [7] Emilia, I., Setiawan, A. A., Novianti, D., Mutiara, D., & Rangga (2023). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.) Secara Infundasi Dan Maserasi. *Jurnal Indobiosains*, 5(2).
- [8] Ergina, S., Nuryanti, S., Pursitasari, I. D. (2014). Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun Palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 165-172.
- [9] Handarni, D., Putri, S. H., & Tensiska, T. (2020). Skrining Kualitatif Fitokimia Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 8(2), 182-188.
- [10] Handoyo Sahumena, M., Ruslin, R., Asriyanti, A., & Nurrohwinata Djuwarno, E. (2020). Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 65-72.
- [11] Ketaren, S. (1986). Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- [12] Manoi, F. (2015). Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15(2): 156-161.
- [13] Margaretta, S., S.W. Handayani., N. Indrawati, dan H. Hindarso. (2011). Ekstraksi senyawa fenolik *Pandanus amaryllifolius* Roxb. sebagai antioksidan alami. *Jurnal Widya Teknik*. 10(1):21-30.
- [14] Marzuki, I., Mirsyah, M., & Gala, S. (2022). Identifikasi Komponen Kimia Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia cattapa*) Berdasarkan Perbandingan Metode Ekstraksi. *Al-Kimia*, 10(1).
- [15] Nwabanne, J.T. (2012). Kinetics and thermodynamics study of oil extraction from fluted pumpkin seed. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering*. 3(6):11-15.

- [16] Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan Selaginella doederleinii. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 141.
- [17] Rubianti, I., Azmin, N., & Nasir, M. (2022). Analisis Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Golka (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Tumbuhan Obat Tradisional Masyarakat Bima. *JUSTER : Jurnal Sains Dan Terapan*, 1(2), 7-12.
- [18] Sartini, S., Asri, R. M., & Ismail, I. (2017). Pengaruh Pra Perlakuan Sebelum Pengeringan Sinar Matahari Dari Kulit Buah Kakao Terhadap Kadar Komponen Fenolik Dalam Ekstrak. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 2(1), 15-20.
- [19] Sembiring, B. B., Ma'mun, dan E. I. Ginting. (2006). Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorriza* Ardyanti, dkk.
- [20] Sy. Pakaya, M., Ain Thomas, N., Hasan, H., H. Hutuba, A., & Mbae, G. (2023). Isolasi, Karakterisasi, dan Uji Antioksidan Fungi Endofit dari Tanaman Batang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(2), 220-231.
- [21] Treybal. (1980). *Mass-Transfer Operations*. 3rd ed. McGraw-Hill International, Singapore.
- [22] Valsan A, Raphael R. K. (2016). Pharmacognostic profile of *Averrhoa bilimbi* Linn. Leaves. *South Indian J Biol Sci*. 2(1):75-80.
- [23] Voight, R. (1995). *Buku Pelajaran Teknologi Ekstraksi*, Diahlibahasakan oleh Soewandhi, S. N. Edisi 5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [24] Yani, D. F., Hidayani, R., Febriani, W., Aurelia, S., Doni, D., & Pratama, P. (2023). Uji Fitokimia dan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus*). *Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 5(1), 24-29.
- [25] Yunita, H. *et al.* (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45-54.