

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil identifikasi tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

1. Determinasi tanaman. Tujuan dari determinasi adalah untuk mengetahui apakah tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar tanaman *Averrhoa bilimbi* L. yang dibuktikan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Hasil determinasi tanaman *Averrhoa bilimbi* L. berdasarkan Steenis : FLORA : 1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b. golongan 9. 197b – 208b – 219b – 220b – 224b – 225b – 227b – 229b – 230b – 234b – 235b – 236b – 237b – 238a. familia 61. Oxalidaceae. a. 1. *Averrhoa*. 1b. *Averrhoa bilimbi* L.

2. Deskripsi tanaman. Deskripsi tanaman *Averrhoa bilimbi* L. sebagai berikut : Pohon tinggi 5 – 10 m, berakar tunggang. Batang berkayu, tanda bekas daun bentuk ginjal atau jantung, percabangan monopodial. Daun majemuk menyirip, anak daun ganjil 21 – 45, bulat telur atau memanjang, meruncing, panjang 2,5 – 8,5 cm, lebar 2,1 – 5,1 cm, ke arah ujung poros lebih besar, permukaan bawah hijau muda. Bunga majemuk, malai bunga menggantung panjang 5 – 20 cm, bunga semuanya dengan panjang tangkai putik yang sama, kelopak panjang lk 6 mm, daun mahkota tidak atau hampir bergandengan, bentuk spatel atau lanset, dengan pangkal yang pucat, benang sari di depan daun mahkota mereduksi menjadi staminodia. Buah buni persegi membulat tumpul, kuning hijau, panjang 4 – 6,5 cm.

Berdasarkan hasil determinasi dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Hasil dari determinasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

B. Hasil pengumpulan bahan, pengeringan, dan pembuatan serbuk daun *Averrhoa bilimbi* L.

Daun *Averrhoa bilimbi* L. diambil didaerah Sukoharjo, Jawa Tengah dengan ketentuan daun segar yang berwarna hijau muda hingga hijau tua. Daun

yang sudah dikumpulkan dibersihkan, dicuci, dan dikeringkan. Pengeringan menggunakan oven dengan suhu 40 - 60°C. Tujuan dilakukannya pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air sehingga dapat mencegah munculnya jamur atau mikroorganisme lain yang menjadi penyebab pembusukan serta dapat menghentikan reaksi enzimatik yang menyebabkan terjadinya kerusakan simplisia dan penurunan mutu simplisia. Setelah dilakukan pengeringan, simplisia yang telah kering dilakukan penyerbukan dengan alat penggiling. Hasil dari penyerbukan, diayak dengan mesh 40 untuk mendapatkan serbuk yang halus sehingga dapat Hasil perhitungan bobot kering terhadap bobot basah daun *Averrhoa bilimbi* L. dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Persentase bobot kering terhadap bobot basah daun *Averrhoa bilimbi* L.

Bobot basah	Bobot kering	Rendemen
10000 gram	4186 gram	41,86%

Berdasarkan hasil dari bobot basah 10000 gram maka diperoleh bobot kering 4186 gram, sehingga diperoleh persentase rendemen 41,86% b/b. Perhitungan persentase rendemen dapat dilihat pada Lampiran 3.

C. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun *Averrhoa bilimbi* L.

Penetapan susut pengeringan dilakukan pada serbuk daun *Averrhoa bilimbi* L. dengan replikasi sebanyak 3 kali menggunakan alat *Moisture balance* pada suhu 105°C dengan setting alat auto untuk mengetahui persentasenya. Tujuan dilakukan penetapan susut pengeringan ialah untuk mengetahui batas maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Hasil penetapan susut pengeringan pada serbuk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 2. Persentase susut pengeringan serbuk dan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L.

Sampel	Susut Pengeringan (%)			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata
Serbuk	2,8	2,5	2,0	2,43±0,40

Ekstrak	4,8	4,0	3,8	4,20±0,53
---------	-----	-----	-----	-----------

Hasil rata-rata susut pengeringan dari 2 gram serbuk daun *Averrhoa bilimbi* L. adalah 2,43 dengan nilai SD 0,40. Penetapan susut pengeringan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L. dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Hasil rata-rata susut pengeringan dari 2 gram ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L adalah 4,20 dengan nilai SD 0,53. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa serbuk dan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L. memenuhi persyaratan kandungan lembab serbuk dan ekstrak yakni tidak lebih dari 10% (Depkes RI 1995). Ketahanan terhadap pertumbuhan mikroorganisme pada serbuk dan ekstrak akan menurun apabila semakin besar kadar lembabnya, hal tersebut juga akan menyebabkan daya simpan bahan semakin berkurang.

D. Hasil pembuatan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L.

Proses ekstraksi daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dilakukan dengan metode maserasi yang menggunakan perbandingan pelarut sebesar 75 bagian banding 25 bagian. Perbandingan antara serbuk dengan pelarut ialah 1:10 yang artinya setiap 1 gram serbuk dilarutkan dalam 10 ml pelarut. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%. Pemilihan etanol 70% karena pelarut ini termasuk pelarut universal yang dapat menarik semua senyawa dalam simplisia. Hasil maserasi yang berupa filtrat kemudian dipekatkan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 50 – 60°C. Keuntungan dari metode maserasi diantaranya adalah mudah dilakukan, sesuai untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan panas karena tidak menggunakan pemanasan, dan sederhana. Hasil dari pembuatan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L. dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 3. Persentase rendemen ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L.

Bobot serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
1000	246,342	24,634

Hasil dari rendemen pembuatan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L. sebesar 24,634% b/b yang menunjukkan banyaknya komponen yang tersari pada proses maserasi. Ekstrak yang diperoleh memiliki warna coklat pekat sedikit

kehijauan dengan konsistensi yang kental. Perhitungan rendemen ekstrak dapat dilihat pada lampiran 3.

E. Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L.

Identifikasi senyawa kimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan kimia yang terkandung dalam serbuk dan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L. Identifikasi kandungan kimia yang dilakukan meliputi flavonoid, saponin, dan tanin. Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk daun *Averrhoa bilimbi* L. dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 4. Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L.

Senyawa	Hasil serbuk	Hasil ekstrak	Pustaka	Ket.
Flavonoid	Warna jingga atau kuning pada lapisan amil alkohol	Warna jingga atau kuning pada lapisan amil alkohol	Hasil positif apabila memberikan warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol (Harborne 1996).	+
Tanin	Warna hijau kehitaman	Warna hijau kehitaman	Hasil positif apabila terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman (Robinson 1995).	+
Saponin	Terbentuk busa stabil setelah ditambahkan HCl 2N	Terbentuk busa stabil setelah ditambahkan HCl 2N	Terbentuk busa stabil ±10 menit setelah penambahan HCl 2N (Depkes 1978).	+

Berdasarkan hasil identifikasi kandungan kimia pada serbuk dan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L. menunjukkan bahwa dalam serbuk dan ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L. mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil identifikasi senyawa kimia dapat dilihat pada lampiran 4.

F. Hasil fraksinasi ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L.

Fraksinasi merupakan suatu proses pemisahan golongan utama kandungan yang satu dari golongan yang lain berdasarkan polaritasnya. Proses fraksinasi dilakukan dengan cara ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah dimulai dari pelarut non polar ke pelarut yang polar dimana senyawa-senyawa yang tersari dalam setiap pelarut memiliki polaritas yang sesuai dengan pelarutnya. Senyawa yang bersifat non polar akan tersari pada pelarut non polar seperti n-heksana, senyawa semi polar akan tersari pada pelarut semi polar seperti etil asetat dan senyawa yang bersifat polar akan tersari pada pelarut polar seperti air.

6.1. Fraksi Etil Asetat. Sebelum dilakukan proses ekstraksi cair-cair, 30 gram ekstrak daun *Averrhoa bilimbi* L. dilarutkan terlebih dahulu dalam 50 bagian air dan etanol 70% kemudian dimasukkan kedalam corong pisah dan ditambahkan 50 bagian etil asetat. Ekstraksi cair-cair dilakukan replikasi sebanyak 3 kali volume 50 ml. Tujuan dilakukannya ekstraksi cair-cair menggunakan etil asetat adalah untuk menarik senyawa yang bersifat semi polar seperti flavonoid. Hasil fraksinasi etil asetat dilakukan pemekatan menggunakan *water bath*. Hasil fraksinasi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 5. Rendemen fraksi etil asetat dari ekstrak etanol daun *Averrhoa bilimbi* L.

No	Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	Rendemen (%)
1	30	1,93	6,43
2	30	1,83	6,10
3	30	1,80	6,00
Rata-rata ± SD			6,18 ± 0,23

Hasil dari fraksinasi menggunakan pelarut etil asetat memiliki rata-rata rendemen sebesar 6,18% dengan nilai SD 0,23 yang menunjukkan banyaknya komponen semi polar yang dapat tertarik oleh pelarut dari ekstrak etanol daun *Averrhoa bilimbi* L. Fraksi yang diperoleh berwarna coklat kehijauan dengan konsistensi sangat kental. Perhitungan rendemen dapat dilihat pada lampiran 3.

6.2. Fraksi Air. Residu hasil fraksinasi etil asetat kemudian ditampung sehingga diperoleh kembali fraksi air. Ekstraksi cair-cair ini menggunakan pelarut

air dengan tujuan dapat menarik senyawa-senyawa yang bersifat polar seperti saponin dan tanin. Hasil fraksinasi air dilakukan pemekatan dengan menggunakan *water bath*. Hasil fraksinasi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 6. Rendemen fraksi air dari ekstrak etanol daun *Averrhoa bilimbi* L.

No	Bobot ekstrak (g)	Bobot fraksi (g)	Rendemen (%)
1	30	18,84	62,80
2	30	19,20	64,00
3	30	20,00	66,67
Rata-rata ± SD			64,49 ± 1,98

Hasil fraksinasi menggunakan pelarut air memiliki rendemen sebesar 64,49% dengan nilai SD 1,98 yang menunjukkan jumlah komponen polar yang dapat tertarik oleh pelarut dari ekstrak etanol daun *Averrhoa bilimbi* L.. Hasil fraksi yang diperoleh berwarna coklat kehijauan dengan konsistensi kental. Perhitungan rendemen dapat dilihat pada lampiran 3.

G. Hasil identifikasi ekstrak dan fraksi daun *Averrhoa bilimbi* L. secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Identifikasi senyawa ekstrak dan fraksi daun *Averrhoa bilimbi* L. dilakukan dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi etil asetat dari daun *Averrhoa bilimbi* L. yang dibandingkan dengan baku.

1. Hasil identifikasi flavonoid. Pada pengujian ini, fase diam yang digunakan ialah silika gel GF 254 dengan fase gerak n-butanol – asam asetat glasial – air (4:1:5). Pereaksi semprot yang digunakan adalah sitroborat dengan menggunakan kuersetin sebagai baku pembanding. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 7. Hasil identifikasi senyawa flavonoid dengan KLT

Kode	Rf	Warna Noda			
		Visual	Visual	UV 254 nm	UV 366 nm

(Sitroborat)						
Baku	A	0,92	Kekuningan	Kuning	Peredaman	Berfluoresensi
Ekstrak	A	0,92	Kecoklatan	Kuning	Terang	Berfluoresensi
	B	0,81	Kecoklatan	Kecoklatan	Terang	Berfluoresensi
Fraksi	A	0,92	Kecoklatan	Kecoklatan	Terang	Berfluoresensi
	B	0,85	Kecoklatan	Keecoklatan	Terang	Berfluoresensi

Hasil pengujian dengan KLT menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi etil asetat memiliki Rf 0,92. Secara visual sebelum disemprot dengan pereaksi Sitroborat, bercak menunjukkan warna kehitaman. Setelah disemprot dengan pereaksi Sitroborat, bercak menunjukkan warna coklat kehitaman. Pada UV 254 nm mengalami peredaman dan pada UV 366 nm bercak berfluoresensi. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi etil asetat *Averrhoa bilimbi* L. mengandung senyawa flavonoid yang dapat dilihat pada harga Rf yang sama dengan baku serta warna noda pada UV 254 nm dan UV 366 nm setelah disemprot dengan sitroborat. Hasil pengujian dapat dilihat pada lampiran 5.

2. Hasil identifikasi tanin. Pengujian ini menggunakan fase diam berupa silika gel GF 254 dan fase gerak kloroform – metanol – air (7:3:4). Pereaksi semprot yang digunakan adalah FeCl₃ dengan menggunakan baku asam galat. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 8. Hasil identifikasi senyawa tanin dengan KLT

Kode	Rf	Warna noda			
		Visual	Visual (FeCl ₃)	UV	UV 366 nm

254 nm						
Baku	A	1	Kecoklatan	Kecoklatan	Peredaman	Ungu gelap
Ekstrak	A	0,98	Kecoklatan	Kecoklatan	Peredaman	Ungu gelap
	B	0,88	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan	Berfluoresensi
	C	0,86	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Kecoklatan	Ungu gelap
Fraksi	A	1	Kecoklatan	Kecoklatan	Peredaman	Peredaman
	B	0,86	Kecoklatan	Kecoklatan	Peredaman	Peredaman

Hasil pengujian dengan KLT menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi etil asetat mempunyai Rf 0,98 dan 1 dimana bercak yang dihasilkan menunjukkan warna kecoklatan secara visual, mengalami peredaman pada UV 254 nm dan berfluoresensi pada UV 366 nm. Hasil menunjukkan bahwa didalam ekstrak dan fraksi etil asetat dari daun *Averrhoa bilimbi* L. mengandung senyawa tanin yang dapat dilihat dari harga Rf yang hampir sama dengan baku serta warna noda pada UV 254 nm dan 366 nm. Hasil pengujian dapat dilihat pada lampiran 5.

H. Hasil Uji Pendahuluan Aktivitas Antioksidan

Uji pendahuluan aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui secara kualitatif keberadaan senyawa yang berperan sebagai senyawa antioksidan dalam fraksi etil asetat daun belimbing wuluh, rutin, *lotion* F1, *lotion* F2, *lotion* F3, *lotion* F4, dan *lotion* F5. Uji pendahuluan ini penting dilakukan sebagai dasar sebelum melakukan pengujian secara kuantitatif. Prinsip dari uji pendahuluan ini berdasarkan prinsip reaksi antara radikal DPPH dengan senyawa antioksidan di dalam sampel. Senyawa antioksidan akan mengubah warna radikal DPPH dari violet menjadi kuning karena kemampuannya mengikat elektron bebas yang tidak berpasangan dari senyawa radikal (Sadeli 2016).

Uji pendahuluan dilakukan menggunakan kontrol positif dan kontrol negatif. Larutan rutin yang dicampurkan dengan larutan DPPH digunakan sebagai kontrol positif, hasil uji positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna. Penggunaan rutin sebagai senyawa pembanding karena rutin telah terbukti

memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH. Kontrol negatif yang digunakan yaitu larutan DPPH untuk menunjukkan warna saat hasilnya negatif.

Hasil dari pengujian ini menunjukkan hasil yang positif untuk sampel dan kontrol positif yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari violet menjadi kuning. Hal ini menunjukkan bahwa sampel mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Hasil uji pendahuluan dan perubahan warnanya dapat dilihat pada lampiran.

I. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan

1. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan terhadap larutan DPPH 0,4 mM. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 516 nm. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum sesuai dengan panjang gelombang maksimum yang dimiliki oleh DPPH, yakni serapan maksimal pada panjang gelombang 515-520 nm (Molyneux 2004).

2. Hasil penentuan *operating time*

Penentuan *operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu pembacaan serapan larutan uji yang paling tepat. Penentuan *operating time* dilakukan terhadap larutan DPPH yang direaksikan dengan larutan uji (larutan ekstrak, Rutin, F1, F2, F3, F4 dan F5, yang dibaca pada gelombang maksimum 516 nm selama 60 menit. *Operating time* diperoleh pada saat larutan uji memberikan nilai serapan yang stabil pada waktu tertentu.

3. Hasil pengujian aktivitas antioksidan

Prinsip metode DPPH yaitu DPPH akan tereduksi oleh proses donasi hidrogen atau elektron sehingga warnanya akan berubah dari violet menjadi kuning dengan perubahan intensitas warna yang sebanding dengan jumlah donasi elektron yang diikuti dengan penurunan absorbansi DPPH (Dris & Jain 2004). Penurunan intensitas absorbansi DPPH ini sebanding dengan kenaikan konsentrasi senyawa antioksidan yang dinyatakan dalam IC50 (*Inhibition Concentration 50*). Semakin kecil nilai IC50 maka semakin baik aktivitas antioksidannya. Pengujian aktivitas antioksidan *lotion* fraksi etil asetat belimbing wuluh dilakukan pada hari ke-1 dan ke-21. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 9. Hasil uji aktivitas antioksidan

Formula	IC50 (ppm)	
	Hari ke-1	Hari ke-21
Fraksi etil asetat daun belimbing wuluh	64,534	-
Rutin	12,939	-
Formula 1	2213,330	2342,850
Formula 2	41,603	62,880
Formula 3	1388,258	1897,042
Formula 4	713,737	766,874
Formula 5	523,492	726,476

Keterangan:

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,939% rutin

F3 = variasi konsentrasi Fraksi etil asetat daun belimbing wuluh 5%

F4 = variasi konsentrasi Fraksi etil asetat daun belimbing wuluh 10%

F5 = variasi konsentrasi Fraksi etil asetat daun belimbing wuluh 15%

Hasil pengujian aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun belimbing wuluh memiliki nilai IC50 sebesar 64,533 ppm yang tergolong antioksidan kuat karena memiliki nilai IC50 kurang dari 100 ppm. Rutin digunakan sebagai baku pembandingan karena rutin merupakan senyawa murni yang memiliki gugus-gugus yang berpotensi kuat menangkap radikal bebas. Nilai IC50 rutin sebesar 12,939 ppm yang tergolong antioksidan yang sangat kuat yang berarti aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun belimbing wuluh lebih lemah dari rutin. Mekanisme senyawa antioksidan dalam meredam radikal salah satunya yaitu dengan mendonorkan elektron pada senyawa DPPH, sehingga senyawa DPPH yang awalnya tidak stabil menjadi stabil dan tidak bersifat reaktif kembali.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada sediaan *lotion* pada hari ke-1 yang memiliki aktivitas paling kuat berturut-turut yaitu F5 dengan nilai IC50 523,492 ppm, F4 dengan nilai IC50 713,737 ppm, dan F3 dengan nilai IC50 1388,258 ppm. Berdasarkan data tersebut, semakin banyak penambahan konsentrasi fraksi etil asetat daun belimbing wuluh pada sediaan *lotion* maka semakin banyak elektron yang didonorkan pada senyawa DPPH sehingga radikal DPPH akan menjadi stabil.

Aktivitas antioksidan sediaan *lotion* selama penyimpanan 21 hari menunjukkan penurunan aktivitas antioksidan pada semua formula yang ditandai dengan nilai IC50 yang meningkat, hal ini dapat disebabkan karena pengaruh pH

sediaan dan cahaya. Perbedaan pH akan mempengaruhi aktivitas antioksidan, dimana nilai aktivitas antioksidan yang baik yaitu pada pH asam. Cahaya selama penyimpanan juga mempengaruhi aktivitas antioksidan karena antioksidan bersifat sangat sensitif terhadap cahaya, sehingga apabila sediaan *lotion* terlalu banyak terpapar cahaya, maka dapat menyebabkan aktivitas antioksidannya menurun (Giuliana *et al* 2015). Selain itu adanya bahan dari basis *lotion* yang inkompatibel dengan oksidator, seperti asam stearat sehingga pada penyimpanan hari ke-21 menyebabkan nilai IC50 semua formula mengalami kenaikan.

Aktivitas antioksidan sediaan *lotion* fraksi etil asetat daun belimbing wuluh ini juga dibandingkan dengan kontrol positif yaitu sediaan *lotion* yang mengandung 12,939% rutin. Hasil pengujian aktivitas antioksidan formula 2 (kontrol positif) nilai IC50 sebesar 41,603 ppm yang berarti aktivitas antioksidannya lebih tinggi dari pada F5 yang memiliki nilai IC50 sebesar 523,492 ppm. Perbedaan ini disebabkan karena F2 menggunakan zat aktif murni yaitu rutin.

J. Hasil Pengujian Mutu *Lotion* fraksi etil asetat daun belimbing wuluh

Uji mutu fisik *lotion* yang dilakukan adalah uji organoleptis, uji tipe emulsi, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas, dan uji stabilitas dengan metode *cycling test*.

1. Hasil uji organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan mendiskripsikan bau, warna dan konsistensi sediaan. Sediaan *lotion* sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau menyenangkan dengan kekentalan yang cukup nyaman digunakan (Voigt 1994). Hasil pengujian organoleptis dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 10. Hasil uji organoleptis *lotion* fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	Konsistensi		Bau		Warna	
	Hari ke-1	Hari ke-21	Hari ke-1	Hari ke-21	Hari ke-1	Hari ke-21
F1	Kental	Kental	Tidak berbau	Tidak berbau	Putih	Putih

F2	Kental	Kental	Tidak berbau	Tidak Berbau	Kuning	Kuning
F3	Kental	Kental	Khas fraksi etil asetat	Khas fraksi etil asetat	Coklat	Coklat
F4	Kental	Kental	Khas fraksi etil asetat	Khas fraksi etil asetat	Coklat pekat	Coklat pekat
F5	Kental	Kental	Khas fraksi etil asetat	Khas fraksi etil asetat	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,939% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%

F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Tabel 13 menunjukkan hasil pengamatan terhadap formula 1 hingga formula 5 pada hari ke-1 hingga hari ke-21. Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis, menunjukkan bahwa formula 1 dan formula 2 tidak mengalami perubahan dari hari ke-1 hingga hari ke-21. Namun pada hari ke-21, F3, F4, dan F5 mengalami perubahan konsistensi, dimana sediaan *lotion* mengalami penurunan konsistensi yang mengakibatkan sediaan menjadi lebih encer namun tetap stabil, hal tersebut ditunjukkan dengan tidak adanya pemisahan pada sediaan *lotion* pada hari ke-21. Selain itu, semakin banyak fraksi yang ditambahkan, maka warna sediaan *lotion* akan semakin gelap. Hal tersebut dikarenakan warna fraksi etil asetat yang berwarna coklat pekat. Bau dari formula 1 hingga formula 5 tidak mengalami perubahan dari hari ke-1 hingga ke-21, sehingga dapat dikatakan bahwa *lotion* ini cukup stabil dalam penyimpanan selama 21 hari. Pengujian organoleptis dilakukan guna mengetahui apakah selama waktu penyimpanan sediaan *lotion* tetap stabil atau mengalami perubahan warna, konsistensi, dan bau.

2. Hasil uji tipe emulsi

2.1 Metode pengenceran dan pewarnaan

Tujuan dilakukannya uji tipe emulsi ialah untuk mengetahui tipe sediaan *lotion* dan untuk mengetahui apakah sediaan dapat mengalami perubahan tipe emulsi selama masa penyimpanan. Hasil pengujian tipe emulsi dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 11. Hasil uji tipe emulsi sediaan *lotion* fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	Pengenceran dengan air		Pewarnaan dengan <i>methylen blue</i>	
	Hari ke – 1	Hari ke – 21	Hari ke – 1	Hari ke – 21
F1	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru
F2	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru
F3	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru
F4	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru
F5	Terencerkan	Terencerkan	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru	Fase dispers, tidak berwarna, fase kontinyu, berwarna biru

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,94% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%

F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

2.2 Metode daya hantar listrik.

Pengujian ini ditunjukkan dengan bergerakinya jarum pada alat. Metode ini dilakukan dengan memasukkan *lotion* yang telah dibuat kedalam *beaker glass* kemudian dihubungkan dengan rangkaian arus listrik. Apabila mampu menyala maka emulsi tipe minyak dalam air, namun apabila sistem tidak menghantarkan listrik maka emulsi tipe air dalam minyak (Pakki dkk. 2010). Hasil dari pengujian ini, seluruh sediaan *lotion* mampu menggerakkan jarum pada alat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh sediaan *lotion* merupakan emulsi tipe minyak dalam air.

2.3 Metode mikroskop.

Berdasarkan hasil penentuan tipe emulsi menggunakan mikroskop, memberikan hasil bahwa *lotion* dengan *methylen blue* menunjukkan tekstur yang rata dan tidak menggumpal sedangkan dengan Sudan III, *lotion* menunjukkan tekstur yang kasar dan menggumpal. Hasil dari pengamatan mikroskop dapat dilihat dalam lampiran 2.

3. Hasil uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui terdistribusinya zat aktif secara homogen di dalam basis. Pengujian homogenitas penting dilakukan karena homogenitas berpengaruh terhadap efektivitas terapi dari sediaan *lotion* tersebut. Sediaan *lotion* yang homogen, pada saat pemakaian atau pengambilan kadar zat aktif akan selalu sama. *Lotion* adalah suatu sediaan yang cara pemakaiannya dengan dioleskan pada tempat terapi, sehingga setiap bagian zat aktif harus memiliki kesempatan yang sama untuk menempati tempat terapi. Homogenitas suatu sediaan dapat ditentukan dengan melihat keseragaman warna dalam basis secara visual, jika warna merata maka dapat dikatakan bahwa *lotion* tersebut sudah homogen. Hasil pengujian homogenitas dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 12. Hasil uji homogenitas sediaan *lotion* fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	Homogenitas	
	Hari ke – 1	Hari ke – 21
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen
F4	Homogen	Homogen
F5	Homogen	Homogen

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,939% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%

F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa seluruh sediaan *lotion* memiliki sifat homogenitas yang baik dari hari ke-1 hingga hari ke-21. Hal tersebut ditunjukkan dengan warna yang tersebar secara merata, tidak adanya gumpalan-gumpalan maupun partikel kasar pada saat dioleskan pada *object glass*. Salah satu faktor yang mempengaruhi homogenitas dari sediaan *lotion* ini diantaranya karena sifat dari fraksi etil asetat yang dapat bercampur dengan basis tipe minyak dalam air. Selain itu, proses pencampuran bahan yang dilakukan dengan sempurna dapat mempengaruhi kehomogenitasan sediaan *lotion*.

4. Hasil uji daya sebar

Tujuan dilakukannya uji daya sebar ialah untuk mengetahui kemampuan *lotion* untuk diaplikasikan pada kulit, apakah dapat menyebar secara sempurna atau tidak. Selain dapat menyebar pada kulit, sediaan *lotion* juga diharapkan dapat diaplikasikan tanpa penekanan yang berlebihan. Daya sebar *lotion* yang baik akan menyebabkan *lotion* mudah menyebar dan mudah digunakan tanpa penekanan berlebih. *Lotion* yang tidak terlalu kental akan mudah diaplikasikan, semakin

mudah *lotion* diaplikasikan pada kulit maka semakin luas permukaan *lotion* yang kontak dengan kulit sehingga zat aktif dapat terdistribusi dengan baik di tempat aplikasi. Hasil pengukuran daya sebar dapat dilihat pada Tabel 16, Tabel 17 dan Gambar 6. Data pengukuran daya sebar *lotion* dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 13. Hasil uji daya sebar *lotion* fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	Daya sebar	
	Hari ke-1	Hari ke-21
F1	7,83±0,02	7,44±0,16
F2	6,01±0,05	5,88±0,15
F3	7,68±0,01	6,48±1,04
F4	7,23±0,06	5,10±1,88
F5	7,21±0,03	4,92±1,99

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,939% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%

F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Selain pengujian tersebut, daya sebar sediaan *lotion* juga diamati setelah sediaan di uji stabilitasnya dengan *cycling test*. Tujuan dilakukannya *cycling test* diantaranya untuk melihat kestabilan sediaan dalam suhu ekstrim. Hasil dari pengujian daya sebar sediaan *lotion* sesudah *cycling test* dapat dilihat pada Tabel 17

Tabel 14. Hasil uji stabilitas daya sebar sediaan *lotion* daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	Daya lekat	
	Sebelum	Sesudah
F1	7,63±0,02	6,33±0,09
F2	6,01±0,05	5,88±0,15

F3	7,68±0,01	5,67±0,05
F4	7,23±0,06	3,92±0,02
F5	7,21±0,03	3,67±0,03

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,94% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%

F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Berdasarkan gambar histogram hasil pengukuran daya sebar, bahwa semakin besar daya sebar maka konsistensi *lotion* akan semakin kecil, daya sebar dan viskositas berbanding terbalik. Daya sebar *lotion* yang baik menurut SNI adalah 5-7 cm. Dilihat dari tabel maupun gambar bahwa selama hari ke-1 hingga ke-21, sediaan yang memiliki daya sebar paling luas adalah formula 1 yang berperan sebagai kontrol negatif atau basis. Daya sebar paling luas selanjutnya adalah formula 2 yang terdiri dari basis dan pembanding Rutin, sedangkan pada formula 3, formula 4, dan formula 5 memiliki daya sebar yang paling kecil. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh konsentrasi fraksi yang terkandung didalamnya. Semakin banyak fraksi yang ditambahkan maka semakin kecil daya sebar dari *lotion* tersebut.

Pada uji post hoc formula 1 menunjukkan ada perbedaan signifikan dengan formula yang lain. Formula 2 juga menunjukkan ada perbedaan yang signifikan dengan formula yang lain. Pada uji one sample t-test pada hari ke-1 dan hari ke-21 semua formula menunjukkan adanya penurunan daya sebar namun tidak ada perbedaan yang signifikan. Perbedaan daya sebar *lotion* pada hari ke-1 dan ke-21 yang tidak berbeda secara signifikan ini menunjukkan *lotion* yang stabil selama penyimpanan sehingga mutu fisik *lotion* tetap. Formula 1, 2, 3, dan 4 memiliki daya sebar yang baik karena pada penyimpanan selama 21 hari diameter daya sebar *lotion* masih dalam rentang 5-7 cm. Data uji daya sebar *lotion* dapat dilihat pada lampiran 8

5. Hasil uji daya lekat

Tujuan dari dilakukannya uji daya lekat adalah untuk mengetahui kemampuan melekatnya *lotion* pada kulit sehingga dapat berfungsi sebagai pelapis juga pelindung kulit. Semakin besar daya lekat sediaan *lotion* maka semakin lama kontak antara *lotion* dengan kulit, juga *lotion* semakin dapat memberikan efek yang diharapkan. Namun, *lotion* yang baik adalah *lotion* yang dapat memberikan waktu kontak yang efektif namun tidak terlalu lengket saat digunakan. Hasil pengukuran uji daya lekat *lotion* sebelum dilakukan *cycling test* dapat dilihat pada Tabel 18, Tabel 19, dan Gambar 7.

Tabel 15. Hasil uji daya lekat sediaan *lotion* daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	Daya Lekat	
	Hari ke-1	Hari ke-21
F1	1,063±0,012	1,840±0,080
F2	2,057±0,086	2,453±0,076
F3	1,133±0,042	1,423±0,047
F4	1,350±0,020	2,027±0,055
F5	1,453±0,031	2,263±0,067

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,94% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%

F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Selain pengujian tersebut, uji daya lekat juga dilakukan uji stabilitas dengan *cycling test*. Tujuan dilakukannya *cycling test* ialah untuk mengetahui kestabilan *lotion* terutama dalam hal daya lekat pada penyimpanan suhu ekstrim.

Tabel 16. Hasil uji stabilitas daya lekat sediaan *lotion* daun *Averrhoa bilimbi* L. dengan *cycling test*

Formula	Daya lekat	
	Sebelum	Sesudah
F1	1,063±0,012	1,853±0,031
F2	2,057±0,086	2,543±0,060
F3	1,133±0,042	1,473±0,031
F4	1,350±0,020	2,117±0,015
F5	1,453±0,031	2,317±0,065

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,94% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

- F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%
 F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Daya lekat berbanding lurus dengan viskositas *lotion*. Semakin tinggi viskositas *lotion* maka daya lekat *lotion* akan semakin lama. Semakin lama *lotion* melekat pada kulit maka diharapkan semakin efektif dalam memberikan efek serta melindungi kulit. Berdasarkan hasil pengukuran daya lekat sediaan *lotion* daun *Averrhoa bilimbi* L., pada hari ke-1 daya lekat paling lama adalah F2 kemudian diikuti oleh F5, F4, F3, dan F1. F2 dengan penambahan Rutin sebanyak 12,939% memiliki daya lekat paling lama, sedangkan F1 yang merupakan basis memiliki daya lekat paling rendah. Penambahan fraksi dapat memperkuat daya lekat sediaan *lotion*, selain itu, dengan penambahan fraksi maka konsistensi dari *lotion* tersebut semakin kental.

Pada uji post hoc terdapat perbedaan signifikan antara formula 1 dengan formula yang lain, begitu pula formula 2 yang mempunyai perbedaan yang signifikan dengan formula yang lain. Formula 3, 4, dan 5 juga memiliki perbedaan yang signifikan karena konsentrasi fraksi yang ditambahkan berbeda sehingga mempengaruhi daya lekat dari *lotion*. Uji daya lekat dengan SPSS dapat dilihat pada lampiran 7.

Uji daya lekat *lotion* dengan independent sample t-test menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan untuk semua formula pada hari ke-1 hingga hari ke-21. Tidak adanya perbedaan yang signifikan ini menunjukkan *lotion* yang stabil selama penyimpanan.

6. Hasil uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dan kebasaan sediaan *lotion*, untuk menentukan apakah sediaan tersebut cocok untuk pengaplikasian pada kulit. Apabila sediaan *lotion* bersifat terlalu asam maka dapat menyebabkan kulit menjadi gatal-gatal, bersisik, dan mengiritasi kulit, namun apabila sediaan *lotion* bersifat terlalu basa, maka dikhawatirkan dapat berpengaruh pada elastisitas kulit. Batas pH normal antara 4,5-8. Hasil pengujian pH pada tabel 20 menunjukkan bahwa semua formula *lotion* mempunyai pH yang berada dalam range sehingga aman untuk digunakan di kulit. Selama

penyimpanan 21 hari, sediaan *lotion* aman untuk digunakan di kulit dan tidak berubah signifikan sehingga masih aman untuk digunakan. Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Tabel 20.

Selain itu, setelah dilakukan uji stabilitas pH pada *lotion*, seluruh sediaan *lotion* baik pada uji stabilitas telah memenuhi syarat pH menurut SNI, yakni 4,5 – 8. Pada uji stabilitas hampir seluruh sediaan mengalami penurunan pH. Hal tersebut dapat diakibatkan teroksidasinya senyawa aktif dalam fraksi etil asetat yang terkandung dalam sediaan *lotion* oleh sinar matahari, suhu, maupun faktor lingkungan yang lain. Hasil pengukuran pH pada uji stabilitas pH dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 17. Hasil uji pH sediaan *lotion* fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	pH	
	Hari ke-1	Hari ke-21
F1	7,513±0,035	7,530±0,010
F2	6,883±0,021	7,160±0,026
F3	6,713±0,015	6,423±0,031
F4	5,810±0,010	5,420±0,020
F5	5,360±0,026	5,340±0,010

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,94% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%

F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Tabel 18. Hasil uji stabilitas pH sediaan *lotion* fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	pH	
	Sebelum	Sesudah
F1	7,520±0,010	7,073±0,015
F2	6,947±0,076	6,980±0,111
F3	6,743±0,015	6,417±0,015

F4	5,837±0,031	5,550±0,010
F5	5,387±0,015	5,087±0,101

Keterangan :

F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif

F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,94% Rutin

F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%

F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%

F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

7. Hasil uji viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui konsistensi sediaan *lotion* dan kestabilan sediaan selama penyimpanan. Viskositas merupakan suatu pernyataan tekanan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas maka akan makin besar tahanannya. Viskositas sediaan yang baik ialah yang mudah dioles, tidak terlalu lengket, tidak terlalu encer, nyaman untuk diaplikasikan di kulit. Selain itu, viskositas sangat berpengaruh terhadap efektifitas terapi yang diinginkan serta kenyamanan dalam penggunaan sehingga tidak boleh terlalu keras dan terlalu encer. Viskositas *lotion* yang encer akan menyebabkan waktu lekat dari basis sebentar sehingga efektifitas penghantaran zat aktif menjadi rendah. Sedangkan apabila viskositas terlalu besar dapat memberikan ketidaknyamanan saat sediaan digunakan. Berikut hasil uji viskositas sediaan *lotion* fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 19. Hasil uji viskositas sediaan *lotion* fraksi etil asetat *Averrhoa bilimbi* L. sebelum *cycling test*

Formula	Viskositas	
	Hari ke-1	Hari ke-21
F1	11,667±2,887	21,667±2,887
F2	18,333±2,887	25±5
F3	15±5	21,667±2,887
F4	20±5	28,333±2,887
F5	33,333±2,887	41,667±2,887

Keterangan :

- F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif
 F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,94% Rutin
 F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%
 F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%
 F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Tabel 20. Hasil uji stabilitas viskositas sediaan lotion fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L.

Formula	Viskositas	
	Sebelum	Sesudah
F1	13,333±2,887	23,333±2,887
F2	16,667±2,887	26,667±5,774
F3	16,667±2,887	25±5
F4	21,667±2,887	31,667±2,887
F5	38,333±2,887	48,333±2,887

Keterangan :

- F1 = kontrol negatif tanpa zat aktif
 F2 = kontrol positif dengan penambahan 12,94% Rutin
 F3 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 5%
 F4 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 10%
 F5 = variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Averrhoa bilimbi* L. 15%

Bahan-bahan seperti asam stearat dan stearyl alkohol menjadi penentu kekentalan dan penentu viskositas pada lotion. Dari hasil pengujian viskositas tersebut, F5 memiliki viskositas paling kental. Sedangkan F1 yang merupakan basis memiliki viskositas yang paling cair. Hal tersebut dapat dipengaruhi karena faktor penambahan fraksi etil asetat. Pada uji stabilitas *cycling test*, semua formula mengalami kenaikan viskositas. Pada uji post hoc formula 4 dan formula 5 berbeda signifikan dengan formula lain. Formula 1, 2, dan 3 tidak berbeda secara signifikan karena komposisi yang hampir sama. Pada uji independent sample t-test hari ke-1 dan hari ke-21 viskositas semua lotion meningkat, tetapi tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Peningkatan viskositas dapat disebabkan karena meningkatnya ukuran globul fase internal dan berkurangnya kerapatan globul sehingga tekanan cairan untuk mengalir semakin berkurang.

Perubahan viskositas dipengaruhi oleh beberapa hal seperti perubahan kondisi fase dispers, medium dispers, emulgator, bahan tambahan lain atau lingkungan.