

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengumpulan Tanaman

Pada penelitian ini digunakan buah lada hitam (*Piper nigrum* L) dan biji buah pinang (*Areca catechu* L) sebagai bahan aktif obat yang berkhasiat untuk afrodisiak yang diperoleh dari Balitro, Bogor. Selanjutnya dilakukan determinasi di Herbarium Jatinangor Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNPAD dengan tujuan untuk memastikan kebenaran dari kedua jenis tumbuhan yang akan digunakan dalam penelitian. Hasil determinasi diketahui bahwa sampel kedua tanaman yang digunakan dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

5.2. Pembuatan Simplisia

Pertama-tama simplisia segar dari buah lada hitam dan biji buah lada hitam dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan dari pengotor yang menempel pada tanaman. Selanjutnya dilakukan pengeringan pada kedua tanaman tersebut dengan cara diangin-anginkan dibawah sinar matahari yang bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam simplisia sehingga simplisia tidak mudah rusak oleh mikroba dan dapat bertahan lama apabila ingin disimpan lebih lama. Kemudian simplisia yang telah kering dirajang menjadi irisan yang kecil dan tipis untuk biji buah pinang sedangkan untuk lada hitam di blender kasar yang bertujuan untuk mempermudah dalam proses ekstraksi.

5.3. Proses Ekstraksi

Proses ekstraksi dilakukan bertujuan untuk menarik kandungan kimia yang diinginkan dalam simplisia tersebut. Proses ekstraksi dalam penelitian dilakukan dengan dua metode yaitu metode dekok dan metode soxhlet. Tujuan dari penggunaan metode ekstraksi yang berbeda ini untuk membandingkan keefektifan dalam penarikan kandungan kimia yang terkandung dalam masing-masing simplisia serta membandingkan terhadap karakteristik tablet yang dihasilkan keduanya. Metode dekok dalam penelitian ini menggunakan air, dimana air secara harga ekonomis; mudah di dapat; pengerjaannya tidak rumit serta dari segi kehalalannya cukup aman. Metode soxhlet dalam penelitian ini menggunakan pelarut etanol 70% diharapkan dapat menarik senyawa baik yang bersifat polar maupun non polar di dalam simplisia tersebut.

Kedua ekstrak kental simplisia yang dihasilkan dari 2 kg simplisia dengan 15 L etanol 70% serta 24 L (perbandingan 1:12) aquadest menghasilkan ekstrak buah lada hitam metode soxhlet sebanyak 96 gram dan metode dekok sebanyak 214 gram, sedangkan untuk biji buah pinang metode soxhlet sebanyak 99 gram dan metode dekok sebanyak 178 gram. Perhitungan rendemen ekstrak dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

Kemudian ekstrak kental tersebut dilakukan proses pengeringan untuk menjadi serbuk. Pengeringan ekstrak dalam penelitian ini menggunakan suatu adsorben yaitu aerosil pada ekstrak keduanya. Sebelum melakukan pengeringan ekstrak, terlebih dahulu dilakukan orientasi terhadap ekstrak kentalnya yaitu sebanyak 1 gram sehingga dapat diketahui berapa perbandingan aerosil yang

dibutuhkan untuk membuat ekstrak kental menjadi serbuk. Hasil orientasi yang dilakukan pada ekstrak soxhlet maupun dekok dihasilkan untuk ekstrak lada hitam (1:0,5) dan ekstrak pinang (1:0,2).

5.4. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan karakteristik simplisia bertujuan menjamin keseragaman senyawa aktif, keamanan khasiatnya. Hal yang harus di perhatikan oleh simplisia agar memiliki karakteristik yang baik dan memenuhi persyaratan yaitu bahan baku, proses pembuatan simplisia, cara penyimpanan, dan cara pengemasannya.

Pemeriksaan karakteristik simplisia terdiri dari parameter spesifik dan parameter non spesifik. Penentuan parameter spesifik meliputi penentuan kadar sari larut air dan penentuan kadar sari larut etanol sedangkan parameter non spesifik meliputi kadar air, penentuan kadar abu total.

Penentuan parameter non spesifik diantaranya meliputi pengujian kadar air yang bertujuan untuk menentukan suatu kualitas simplisia, apabila hasil kadar air dari suatu simplisia semakin besar maka masa simpan simplisia akan semakin singkat dan mudah tumbuh bakteri serta mudah terjadi reaksi enzimatik yang tidak diinginkan. Pengujian kadar abu bertujuan untuk cemaran senyawa organik di dalam simplisia dan pengujian susut pengeringan bertujuan untuk mengetahui senyawa yang menghilang pada saat pemanasan.

Selanjutnya penetapan parameter spesifik yang dilakukan meliputi kadar sari larut etanol dan kadar sari larut air. Penetapan kadar sari larut air bertujuan

untuk melihat sejumlah senyawa larut di dalam air dan penetapan kadar sari larut etanol bertujuan untuk melihat sejumlah senyawa larut di dalam etanol.

Tabel 5.1. Hasil pemeriksaan karakteristik simplisia

Pemeriksaan	Persyaratan Minimal (%) (Menurut Materia Medika Indonesia ed.V & Farmakope Herbal Indonesia Ed. I)	Hasil	
		Lada	Pinang
Kadar air	Tidak lebih dari 10	6,79	9,58
Susut pengeringan	Tidak lebih dari 10	6,64	9,16
Kadar abu	Tidak lebih dari 13,1	6	7,5
Kadar sari larut air	Tidak kurang dari 20	9,25	11
kadar sari larut etanol	Tidak kurang dari 8,6	16,75	13

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada kedua simplisia yang telah memenuhi syarat adalah kadar air, susut pengeringan, kadar abu, dan kadar sari larut etanol. Sedangkan dari kadar sari larut air tidak memenuhi syarat karena dari kedua bahan tersebut kelarutannya kurang larut dengan air.

Kemudian dilakukan penentuan penapisan fitokimia pada simplisia dan ekstrak kentalnya. Hasil yang diperoleh sebagai berikut

Tabel 5.2. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak

Golongan senyawa	Simplisia		Ekstrak	
	Lada Hitam	Pinang	Ekstrak Lada (soxhlet dan dekok)	Ekstrak Pinang (soxhlet dan dekok)
Alkaloid	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	+	+
Saponin	-	+	-	+
Kuinon	-	+	-	+
Polifenolat	+	+	+	+
Tanin	-	+	-	+
Monoterpen dan sesquiterpen	+	+	+	+
Steroid dan triterpeneoid	-	-	-	-

Keterangan :

(+) : positif (-) : negatif

Dari hasil yang diperoleh dalam penapisan fitokimia bahwa pada simplisia maupun ekstrak lada hitam yang positif terdiri dari alkaloid, flavonoid, polifenolat, monoterpen dan seskuiterpen sedangkan pada simplisia maupun ekstrak pinang yang positif terdiri dari alkaloid, flavonoid, saponin, kuinon, polifenolat, tanin, monoterpen dan seskuiterpen. Menurut literatur bahwa yang berkhasiat sebagai afrodisiak dari lada hitam dan pinang adalah senyawa alkaloid.

5.5. Pembuatan Granul dan Tablet

Pembuatan granul dilakukan pertama kali untuk memudahkan dalam proses tabletasi dan memudahkan serbuk untuk mengalir karena sebagian besar tidak semua serbuk dapat langsung dibuat menjadi tablet. Proses granul dalam penelitian ini menggunakan cara granulasi basah yang bertujuan untuk meningkatkan sifat aliran dari serbuk.

Selain itu pada proses granulasi memerlukan suatu pengikat untuk menghasilkan suatu granul yang baik dan karakteristik serbuknya kompak. Zat pengikat yang digunakan adalah PVP dan Amylum manihot dimana kedua pengikat tersebut berbeda jenisnya. PVP merupakan suatu polimer sintetik sedangkan Amylum manihot berasal dari alam yaitu tanaman singkong (*Manihot utilissima* L). Penggunaan PVP dalam penelitian ini dibuat menjadi tiga konsentrasi: 1%, 3%, dan 5% sedangkan untuk Amylum manihot dibuat dengan konsentrasi : 5%, 7,5%, dan 10%. Penambahan pengikat dilakukan secara basah yang akan mampu meningkatkan sifat mengikat zat pengikat meskipun dalam konsentrasi yang sangat kecil dari formula (Agoes, 2008:206).

Komponen lain dalam formulasi pembuatan tablet yaitu amprotab yang berfungsi sebagai penghancur yang memudahkan hancurnya dalam saluran cerna. Laktosa sebagai pengisi, mg stearat sebagai lubrikan agar mengurangi gesekan antara dinding die dengan permukaan tablet serta talk yang berfungsi untuk meningkatkan aliran granul dari hooper ke dalam die. Dapat dilihat formulasi pada Tabel 5.3-5.4..

Tabel 5.3. Formulasi Tablet dengan bahan pengikat PVP

Bahan	Formula			
	I	II	III	
Fase dalam (92%)	Zat aktif lada (mg)	57	57	57
	Zat aktif pinang (mg)	43	43	43
	PVP (%)	1	3	5
	Amprotab (%)	10	10	10
Fase luar (8%)	Laktosa	q.s	q.s	q.s
	Amprotab (%)	5	5	5
	Talk (%)	2	2	2
	Mg stearat (%)	1	1	1

Tabel 5.4. Formulasi Tablet dengan bahan pengikat amylum manihot

Bahan	Formula			
	IV	V	VI	
Fase dalam (92%)	Zat aktif lada (mg)	57	57	57
	Zat aktif pinang (mg)	43	43	43
	Amylum manihot (%)	5	7,5	10
	Amprotab (%)	10	10	10
Fase luar (8%)	Laktosa	q.s	q.s	q.s
	Amprotab (%)	5	5	5
	Talk (%)	2	2	2
	Mg stearat (%)	1	1	1

5.6. Evaluasi Granul

Evaluasi granul dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan granul yang didapat apakah sudah memenuhi syarat atau tidak sebelum dilakukan proses

tabletasi. Evaluasi granul terdiri dari kecepatan alir, kelembaban, bobot jenis dan granulometri.

Evaluasi granul pertama kali yaitu mengukur kelembaban dari granul. Pernyataan hasil kelembaban menunjukkan banyaknya air dalam granul. Dari hasil evaluasi kelembaban granul ekstrak soxhlet dari lada hitam dan pinang serta ekstrak dekok dari lada hitam dan pinang dapat dilihat pada **Tabel 5.5** telah memenuhi syarat kelembaban 1-3% (Depkes RI, 1995: 4-6). Sehingga granul dapat dilanjutkan pada proses tabletasi.

Tabel 5.5. Hasil evaluasi kelembaban

Formula	Kadar air (%)	
	Metode Soxhlet	Metode Dekok
Formula I	0,95 ± 0,500	1,11 ± 0,079
Formula II	1,44 ± 0,226	1,68 ± 0,303
Formula III	0,85 ± 0,438	1,53 ± 0,154
Formula IV	1,21 ± 0,395	1,32 ± 0,081
Formula V	0,90 ± 0,769	1,41 ± 0,161
Formula VI	0,75 ± 0,692	1,61 ± 0,106

Evaluasi granul kedua kecepatan alir yang terdiri dari metode corong dan metode sudut baring, dapat dilihat hasilnya pada **Tabel 5.6** bahwa metode corong untuk granul soxhlet dan dekok semua formula sudah memenuhi syarat yang baik dalam mengalirkan granul 100 gram untuk 10 detik.

Tabel 5.6. Hasil evaluasi kecepatan alir metode corong

Formula	Hasil Kecepatan alir (gram/detik)	
	Metode soxhlet	Metode Dekok
Formula I	17,07±0,545	12,25±1,308
Formula II	17,16±0,405	13,29±1,773
Formula III	16,74±1,770	14,42±0,119
Formula IV	13,46±0,222	17,68±1,399
Formula V	15,53±0,525	15,39±0,278
Formula VI	15,17±0,275	15,71±0,155

Penafsiran hasil:

Aliran granul yang baik jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 g granul ≤ 10 detik.

Kemudian metode sudut baring yang baik yaitu tidak lebih dari 38° , dapat dilihat dari **Tabel 5.7** dimana granul soxhlet dan granul dekok semua formula memiliki aliran sangat mudah mengalir.

Tabel 5.7. Hasil evaluasi kecepatan alir metode sudut baring

Formula	Kecepatan alir (α°)	
	Metode Soxhlet	Metode Dekok
Formula I	25,35 ±1,074	24,36± 1,314
Formula II	27,67±1,801	26,26±0,531
Formula III	25,35±1,074	26,6± 3,123
Formula IV	27,67±1,801	31,92±1,481
Formula V	25,99±2,119	27,67±1,801
Formula VI	25,99±2,119	27,13±0,525

Penafsiran hasil :

Jika $\alpha = 25-30^\circ$ granul sangat mudah mengalir

Jika $\alpha = 30-38^\circ$ granul mudah mengalir dan

Jika $\alpha > 38^\circ$ granul kurang mengalir (Lachman, 2008:685).

Sifat aliran penting untuk pembuatan tablet yang baik. Sifat aliran granul yang memudahkan gerakan bahan pada proses pembuatan. Sifat aliran dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk partikel, partikel yang lebih besar dan bulat menunjukkan aliran yang lebih baik.

Evaluasi granul ketiga yaitu bobot jenis. Pengujian bobot jenis dibagi menjadi beberapa diantaranya BJ nyata, BJ mampat bertujuan untuk melihat kemampuan mengurangi volume dibawah tekanan (Siregar, 2010: 28), BJ sejati, kadar pemampatan, persen kompresibilitas dan angka hausner.

Bj nyata dilakukan dengan tujuan untuk melihat berapa banyak bobot granul sebelum dilakukan pemampatan. Bj mampat bertujuan untuk melihat kemampuan mengurangi volume dibawah tekanan (Siregar, 2010: 28), alat yang digunakan dalam evaluasi Bj mampat yaitu *Density Tester*. Bj sejati dalam penelitian ini menggunakan alat piknometer. Manfaat yang diperoleh dari pengujian ini yaitu dapat mengetahui tentang sifat serbuk/ granul yang elastis, plastis atau rapuh. Dapat dilihat hasilnya pada **Tabel 5.8**.

Tabel 5.8. Hasil evaluasi bobot jenis

Formula	BJ Nyata (g/ml)		BJ Mampat (g/ml)		BJ Sejati (g/ml)	
	Metode Soxhlet	Metode Dekok	Metode Soxhlet	Metode Dekok	Metode Soxhlet	Metode Dekok
Formula I	0,43 ± 0,017	0,58 ± 0,006	0,49 ± 0,015	0,68 ± 0,011	1,45 ± 0,039	1,16 ± 0,035
Formula II	0,49 ± 0,01	0,55 ± 0,015	0,56 ± 0,021	0,68 ± 0,011	1,54 ± 0,050	1,09 ± 0,058
Formula III	0,46 ± 0,01	0,54 ± 0,015	0,56 ± 0,006	0,62 ± 0,613	0,93 ± 0,006	1,19 ± 0,0115
Formula IV	0,36 ± 0,006	0,43 ± 0,01	0,44 ± 0,010	0,51 ± 0,025	1,49 ± 0,060	1,46 ± 0,036
Formula V	0,39 ± 0,015	0,39 ± 0,025	0,42 ± 0,006	0,49 ± 0,015	1,41 ± 0,05	1,30 ± 0,030
Formula VI	0,39 ± 0,006	0,41 ± 0,021	0,48 ± 0,006	0,51 ± 0,030	1,54 ± 0,025	1,46 ± 0,038

Kadar pemampatan dalam penelitian ini semua formula baik dari ekstrak dekok dan maupun soxhlet memenuhi syarat yaitu $\leq 20\%$, hasil ini baik karena kerapatannya tinggi sehingga proses pemampatannya baik. Hasil persen kompresibilitas dari ekstrak soxhlet maupun dekok dihitung dengan cara mengurangi bobot jenis mampat terhadap bobot jenis nyata lalu dibagi bobot jenis mampat. Hasil yang diperoleh dari persen kompresibilitas menunjukkan aliran baik

dan memenuhi syarat. Selanjutnya perhitungan perbandingan haussner dengan cara membagi bobot mampat terhadap bobot nyata. Angka haussner yang diperoleh berpengaruh pada kecepatan alir dari granul karena semakin tinggi angka haussner maka kecepatan alirnya semakin jelek. Berdasarkan hasil yang diperoleh semua formula baik dari ekstrak soxhlet maupun dekok memenuhi persyaratan yaitu angka haussnernya ≈ 1 . Hasil terlihat pada **Tabel 5.9-5.11**.

Tabel 5.9. Hasil evaluasi kadar pemampatan

Formula	Kadar Pemampatan	
	Metode Soxhlet	Metode dekok
Formula I	12,01 ± 1,130	15,03 ± 2,271
Formula II	12,59 ± 2,911	18,93 ± 0,922
Formula III	16,54 ± 1,094	11,48 ± 2,546
Formula IV	8,93 ± 1,181	15,81 ± 1,655
Formula V	17,45 ± 1,739	18,21 ± 2,799
Formula VI	17,66 ± 0,437	18,25 ± 1,690

Tabel 5.10. Hasil evaluasi persen kompresibilitas

Formula	% Kompresibilitas	
	Metode Soxhlet	Metode Dekok
Formula I	12,24 ± 1,315	14,70 ± 2,055
Formula II	12,5 ± 3,346	19,12 ± 1,037
Formula III	17,85 ± 1,983	12,90 ± 2,521
Formula IV	18,18 ± 0,953	15,68 ± 2,154
Formula V	17,02 ± 2,288	20,41 ± 2,303
Formula VI	18,75 ± 1,201	19,61 ± 2,209

Tabel 5.11. Hasil evaluasi angka haussner

Formula	Angka Haussner	
	Metode Soxhlet	Metode Dekok
Formula I	1,14 ± 0,021	1,17 ± 0,017
Formula II	1,14 ± 0,046	1,24 ± 0,015
Formula III	1,22 ± 0,028	1,15 ± 0,032
Formula IV	1,22 ± 0,066	1,19 ± 0,030
Formula V	1,20 ± 0,035	1,26 ± 0,040
Formula VI	1,23 ± 0,017	1,24 ± 0,030

Evaluasi granul terakhir adalah granulometri. Pengujian granulometri bertujuan untuk melihat ketersebaran ukuran granul/ distribusi ukuran granul. Dapat dilihat data hasil persentase granulometri pada **tabel 15-16 Lampiran 3**. Grafik dapat dilihat pula pada **Gambar 1-2 Lampiran 3**, berdasarkan grafik dapat diketahui bahwa granul yang diperoleh distribusinya tidak merata pada setiap formula. Hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan dari ukuran partikel granul pada masing-masing mesh.

5.7. Evaluasi Tablet

Evaluasi tablet pada penelitian ini terdiri dari organoleptis (warna, bau, dan rasa), keseragaman ukuran (keseragaman tebal dan keseragaman bobot), kekerasan, friabilitas & friksibilitas, keseragaman bobot, dan uji waktu hancur.

Evaluasi pertama pada tablet yaitu evaluasi organoleptis yang terdiri dari warna, bau, dan rasa dapat dilihat dari **Tabel 18 Lampiran 5**. Hasil evaluasi organoleptis formula tablet dari ekstrak soxhlet memiliki warna yang beda dengan formula tablet dari ekstrak dekok. Formula tablet dengan ekstrak soxhlet berwarna coklat muda sedangkan formula tablet dengan ekstrak dekok berwarna coklat

kemerahan. Dari segi rasa dan bau kedua metode memiliki rasa yang sama yaitu pahit, sedangkan dari segi bau memiliki bau yang khas.

Evaluasi kedua adalah keseragaman ukuran yang terdiri dari keseragaman tebal dan diameter. Pengujian keseragaman tebal dan diameter masing masing diambil secara acak sebanyak 20 tablet, lalu diameter dan tebal diukur menggunakan jangka sorong. Menurut FI III diameter tablet tidak boleh lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $1 \frac{1}{3}$ tebal tablet. Hasil yang diperoleh bahwa keseragaman tebal dan diameter tablet dari metode soxhlet maupun metode dekok memenuhi syarat atau tidak ada satupun yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditentukan. Hasilnya terlampir pada **Tabel 19-22 Lampiran 5**.

Evaluasi ketiga yaitu kekerasan. Evaluasi kekerasan bertujuan untuk menjamin ketahanan tablet terhadap gaya mekanik. *Hardness Tester* adalah alat yang digunakan dalam pengujian kekerasan dengan prinsip memberikan tekanan gaya pada tablet. Kekerasan dari suatu tablet bersinggungan dengan evaluasi tablet lain yaitu pada uji waktu hancur, friabilitas & friksibilitas. Kekerasan yang memenuhi syarat tablet kecil adalah 4 kg/cm^2 . Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 5.12**, bahwa semua formula metode soxhlet memenuhi syarat, berbeda dengan metode dekok yang memenuhi syarat ada pada formula II, III, IV, V, dan VI. Selain itu dapat dilihat juga tablet dengan bahan pengikat amylum manihot memiliki kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tablet dengan pengikat PVP, hal ini disebabkan karena adanya komponen amilopektin dalam amylum manihot yang tinggi sehingga semakin tinggi konsentrasi amylum manihot maka semakin tinggi juga amilopektin yang dapat menyebabkan granul semakin

kompak dan daya rekat antar granul kuat akibatnya akan memberikan hasil kekerasan yang tinggi pada tablet yang dihasilkan. Faktor lain juga dapat disebabkan dari alat pencetak tablet yang digunakan dalam pengujian. Kekerasan yang terlalu keras membuat suatu obat akan sulit dicerna dan hancur di dalam saluran cerna, efek yang dihasilkannya pula tidak memberikan efek pada tubuh.

Tabel 5.12. Hasil evaluasi kekerasan

Formula	Kekerasan	
	Metode Soxhlet	Metode Dekok
Formula I	4,48 ± 0,671	3,09 ± 0,470
Formula II	4,45 ± 0,774	4,80 ± 0,627
Formula III	4,68 ± 0,721	4,42 ± 0,561
Formula IV	6,22 ± 0,462	5,00 ± 1,049
Formula V	5,97 ± 0,683	5,96 ± 1,171
Formula VI	5,87 ± 0,712	6,82 ± 0,366

Berdasarkan pengujian statistik menggunakan uji ANOVA dapat dilihat nilai signifikansinya baik pada formula tablet dengan metode soxhlet maupun dekok yaitu 0,000 sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada masing-masing kekerasan tablet karena nilai signifikansinya $< 0,05$. Hasil pengujian statistik selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 5.13**.

Tabel 5.13. Hasil uji statistik ANOVA kekerasan formula tablet metode soxhlet dan dekok

Data	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	234,846	11	21,350	35,518	,000
Within Groups	137,050	228	,601		
Total	371,896	239			

Evaluasi keempat adalah friabilitas & friksibilitas. Tujuan dari evaluasi friabilitas & friksibilitas adalah mengukur ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan yang dialami sewaktu pengemasan dan menguji ketahanan tablet jika tablet mengalami gesekan antar tablet. Hasil yang diperoleh dapat dilihat dari **Tabel 5.14.**

Tabel 5.14. Hasil evaluasi friabilitas dan friksibilitas

Formula	Friabilitas		Friksibilitas	
	Metode Soxhlet	Metode Dekok	Metode Soxhlet	Metode Dekok
Formula I	0,76 ± 0,479	0,94 ± 0,522	0,57 ± 0,413	0,47 ± 0,480
Formula II	0,20 ± 0,711	0,22 ± 0,349	0,81 ± 0,476	0,68 ± 0,482
Formula III	0,61 ± 0,625	0,21 ± 0,703	0,20 ± 0,118	0,44 ± 0,341
Formula IV	0,68 ± 0,639	0,99 ± 0,684	0,45 ± 0,465	0,40 ± 0,600
Formula V	0,22 ± 0,271	0,20 ± 0,592	0,21 ± 0,358	0,41 ± 0,591
Formula VI	0,21 ± 0,251	0,20 ± 0,479	0,22 ± 0,220	0,19 ± 0,221

Terlihat dari tabel diatas bahwa keseluruhan formula tablet baik yang dengan ekstrak soxhlet maupun dekok memenuhi syarat $\leq 1\%$, hal tersebut menunjukkan bahwa ketahanan dari tablet yang dibuat memiliki ketahanan yang baik stabilitasnya pada saat proses penyimpanan.

Tabel 5.15. Hasil uji statistik anova friabilitas formula tablet metode soxhlet dan dekok

Data	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50,213	11	4,565	11,459	,000
Within Groups	9,561	24	,398		
Total	59,774	35			

Tabel 5.16. Hasil uji statistik anova friksibilitas formula tablet metode soxhlet dan dekok

Data	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9,039	11	,822	2,443	,033
Within Groups	8,073	24	,336		
Total	17,112	35			

Hasil uji anova pada **Tabel 5.15** friabilitas diatas bahwa untuk formula soxhlet maupun dekok dapat terlihat adanya perbedaan bermakna dengan hasil 0,000 yang dimana hasil tersebut signifikasinya $< 0,05$, sedangkan untuk friksibilitas terlihat pada **Tabel 5.16** terdapat perbedaan bermakna untuk formula soxhlet dan dekok yaitu dengan nilai signifikannya 0,033.

Evaluasi kelima adalah keseragaman bobot. Keseragaman bobot bertujuan untuk melihat keseragaman dosis dari tablelet yang dihasilkan. Pengujian keseragaman bobot dilakukan dengan cara mengambil acak 20 tablet untuk ditimbang. Kemudian dihitung bobot rata-rata dan peyimpangan terhadap bobot rata-rata. Hasil yang diperoleh dalam penelitian tidak ada satupun tablet dari formula soxhlet dan dekok yang menyimpang dari ketentuan Farmakope Indonesia III yaitu tidak boleh ada 2 tablet yang masing masing menyimpang dari bobot rata-rata lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A (7,5%), dan tidak boleh ada satupun tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari harga pada kolom B (10%) **Tabel 5.17**. Hasil dapat dilihat pada **Tabel 23-24 Lampiran 5**.

Tabel 5.17. Pesyaratan keseragaman bobot

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata (%)	
	A	B
< 25 mg	15	30
26 mg - 150 mg	10	20
151 – 300 mg	7,5	15
>300 mg	5	10

Evaluasi terakhir adalah uji waktu hancur. Alat yang digunakan adalah *Desintegrator Tester*. Pengujian uji waktu hancur dilakukan pada 6 tablet. Hasil dapat dilihat pada **Tabel 5.18**.

Tabel 5.18. Hasil evaluasi uji waktu hancur

Formula	Waktu Hancur	
	Metode Soxhlet	Metode Dekok
Formula I	3 ± 0,582	3 ± 0,093
Formula II	3 ± 0,302	3 ± 0,030
Formula III	3 ± 0,105	3 ± 0,117
Formula IV	13 ± 0,317	14 ± 0,062
Formula V	11 ± 1,380	13 ± 0,15
Formula VI	11 ± 0,458	11 ± 0,603

Menurut FI III bahwa waktu yang diperlukan untuk menghancurkan ke 6 tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet yang tidak bersalut. Dari hasil yang diperoleh bahwa uji waktu hancur pada formulasi metode soxhlet maupun dekok dengan pengikat PVP memiliki waktu hancur yang lebih cepat dibandingkan dengan pengikat amylum manihot. Waktu hancur yang dihasilkan amylum manihot lebih lama disebabkan dari konsentrasi yang tinggi dan hasil kekerasan yang diperoleh pula yang tinggi sehingga menyebabkan tablet lebih lama untuk

lepas dan dicerna oleh saluran pencernaan. Hasil pengujian statistik uji ANOVA dapat dilihat nilai signifikannya pada formula soxhlet maupun dekok yaitu 0,000 sehingga disimpulkan ada perbedaan bermakna dari kekerasan tablet yang dibuat menggunakan ekstrak soxhlet maupun dekok ($p < 0,05$). Hasil pengujian statistik dapat dilihat **Tabel 5.19**.

Tabel 5.19. Hasil uji statistik ANOVA uji waktu hancur formula tablet metode soxhlet dan dekok

Data	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	779,924	11	70,902	312,578	,000
Within Groups	5,444	24	,227		
Total	785,368	35			