

Formulasi Tablet Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Variasi Avicel PH 101 dan Amprotab sebagai Bahan Pengereng

Ubun Fadli Serahli¹, Teguh Hary Kartono², Syaiful Prayogi^{*3}, Nur Afni L⁴

^{1,2,3,4}Progam Studi Farmasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Peradaban, Brebes, Jawa Tengah, Indonesia

³Yayasan Masyarakat Indonesia, Banyumas, Jawa Tengah,
Indonesia

e-mail: ^{*3}syaifulprayogi@gmail.com,

Article Info

Article history:

Submission November 2023

Accepted Desember 2023

Publish Januari 2024

Abstrak

Penggunaan tanaman sebagai obat tradisional pembuatan dan bentuk sediaanya masih sederhana, sehingga kurang diminati karena kurang praktis. Pengolahan suatu tanaman obat menjadi bentuk sediaan yang mudah digunakan sangat perlu untuk dilakukan, Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan rempah-rempahan dan sudah digunakan secara turun temurun untuk pengobatan, seperti untuk pengobatan kolesterol tinggi, kencing manis (diabetes mellitus), tekanan darah tinggi (hipertensi), sakit maag (gastritis), diare, dan asam urat. Ekstrak daun salam dapat diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet. Tujuan riset ini untuk memperoleh formula optimal tablet ekstrak etanol daun salam dengan avicel PH 101 dan amprotab sebagai pengereng. Metode SLD di terapkan dalam penentuan formula dengan bantuan aplikasi *Design Expert*. Tablet berhasil diformulasikan dengan kombinasi optimum avicel pH 101 - amprotab pada komposisi 114,77 dan 5,23 mg.

Kata kunci—*Simplex lattice design*, formula optimum, *Syzygium polyanthum*, tablet

Ucapan terima kasih:

Abstract

*The use of plants as traditional medicines is still simple, so they are less popular because they are less practical. It is very necessary to process a medicinal plant into a dosage form that is easy to use. Bay leaf (*Syzygium polyanthum*) is a spice and has been used for generations for treatment, such as for the treatment of high cholesterol, diabetes (diabetes mellitus), hypertension, stomach ulcers (gastritis), diarrhea, and gout. Bay leaf extract can be formulated into a tablet dosage form. This research aims to obtain the optimal formula for bay leaf ethanol extract tablets with Avicel PH 101 and Amprotab as a dryer. The SLD method is applied in determining the formula with the help of the Design Expert application. Tablets were successfully formulated with the optimum combination of avicel pH 101 - amprotab with a composition of 114.77 and 5.23 mg.*

Keywords – *Simplex lattice design*, optimum formula, *Syzygium polyanthum*, tablets

DOI

©2020 Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:

Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal

A. Pendahuluan

Tanaman obat telah banyak digunakan sebagai alternatif dalam pengobatan. Sejak zaman dahulu penggunaan suatu obat yang berasal dari tanaman hanya dalam bentuk sediaan yang dibuat secara sederhana dan penggunaannya sederhana pula, sehingga kurang disukai. Misalnya tanaman obat berkhasiat untuk pengobatan hanya digunakan dalam bentuk rebusan dari bagian tanaman (daun, akar, batang, buah, biji, dan lain-lain) sehingga kurang praktis. Oleh karena itu perlu adanya pengolahan suatu tanaman obat menjadi bentuk sediaan yang mudah digunakan sehingga ini akan meningkatkan kecintaan dan pelayanan kepada masyarakat terhadap penggunaan obat yang berasal dari alam [1]. Selain itu, dewasa ini banyak penyakit kronis yang memerlukan terapi komplementer seperti hiperurisemia, hipertensi, dan diabetes melitus [2,3].

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan rempah-rempahan dan sudah digunakan secara turun temurun untuk pengobatan [4]. Daun salam digunakan untuk pengobatan kolesterol tinggi, kencing manis (diabetes mellitus), tekanan darah tinggi (hipertensi), sakit maag (gastritis), diare dan kandungan kimianya mempunyai aktivitas sebagai obat asam urat [5]. Berdasarkan laporan penelitian yang lain daun salam mempunyai banyak kandungan senyawa metabolit seperti alkaloid, saponin, kuinon, fenol, triterpenoid, steroid dan flavonoid [6]. Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik yang bersifat antioksidan [7] dan berasosiasi dengan sel serta sel yang diinduksi radikal bebas [8]. Peran dari antioksidan flavonoid terjadi melalui kemampuannya mendonorkan atom hidrogen atau logam kelat dalam bentuk glikosida (mengandung rantai samping glukosa) [9]. Ekstrak daun salam, yang termasuk daun muda, setengah mati, dan tua, mempunyai sifat antioksidan yang sangat kuat [10]. Melihat kandungan metabolit yang mempunyai beragam manfaat, penting untuk dilakukan formulasi menjadi bentuk sediaan salah satunya adalah tablet.

Tablet merupakan sediaan padat, dibuat secara kempa cetak berbentuk rata atau cembung rangkap, umumnya bulat, mengandung satu jenis obat atau tanpa zat tambahan. Sediaan ini menjadi salah satu yang banyak disukai karena nilai kepraktisan dan kemudahan penggunaan [11]. Kelebihan

lain dari tablet adalah dosis yang tepat stabilitas pada penyimpanan [12]. Pembuatan tablet salah satunya menggunakan metode granulasi basah, granulasi basah adalah suatu proses pencampuran partikel zat aktif dengan bahan-bahan lainnya menjadi partikel yang lebih besar serta menambahkan cairan pengikatnya pada jumlah sesuai sehingga akan menghasilkan massa lembab yang dapat granulasi [13]. Untuk membuat sediaan tablet dibutuhkan zat tambahan (seperti: pengisi, pelicin, glidan, pengikat, dan penghancur) agar tablet memenuhi persyaratan.

Kombinasi avicel PH 101 dan amprotab digunakan sebagai pengering dan pengisi. avicel PH 101 dipilih karena, selain menjadi pengering dapat pula digunakan sebagai bahan pengisi. Kelebihan dari avicel PH 101 adalah memiliki kompresibilitas baik, dapat meningkatkan atau mempercepat waktu hancur tablet, sifat alir baik, menghasilkan tablet yang cukup keras dengan sedikit pengempaan. Kekurangan dari avicel PH 101 adalah harga cukup mahal bila digunakan sebagai pengisi dengan komposisi yang banyak oleh karena itu sering dikombinasikan dengan zat lain, serta tidak larut dalam air. Amprotab digunakan sebagai bahan pengering karena memiliki kelebihan harganya murah. Sedangkan kekurangannya adalah akan menurunkan kompresibilitas bila konsentrasinya besar, sifat alir jelek [14]. Agar diperoleh komposisi kedua bahan yang sesuai maka dilakukan optimasi menggunakan *Simplex Lattice Design* (SLD).

B. Metode

Pengumpulan dan penyiapan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*) yang diperoleh dari Wilayah Gronggongan Wanareja, Kecamatan Sirampog. Sebanyak 4000gram daun salam diambil dan dipisahkan dari tangkainya, cuci menggunakan air sampai bersih. Sampel dikeringkan dengan diangin-anginkan pada suhu ruang selama 1-5 hari. Selanjutnya sampel dihaluskan dengan cara di grinding. Hasil tersebut kemudian di simpan ke dalam wadah yang tertutup rapat, bersih, dan diberi penanda.

Pembuatan ekstrak daun salam

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi. Serbuk simplisia daun salam sebanyak 4000 gram direndam pada 16 liter etanol 96% selama 3 x 24 jam menggunakan meserator

dan simpan di tempat suhu ruang. Kemudian saring dan pisah ampas serta filtratnya. Filtratnya ditampung dan ampas diredam kembali dengan menggunakan etanol 96% selama 3 x 24 jam. Filtrat yang kemudian

Formula tablet ekstrak daun salam

Tabel 1. Rancangan formula tablet ekstrak daun salam

Komposisi Tablet	Fungsi	F I	F II	F III	F IV	F V	F VI	F VII	F VIII
Ekstrak daun salam	Zat aktif	10	10	10	10	10	10	10	10
Talk	Pelican	5	5	5	5	5	5	5	5
Amprotab	Penghancur	90	0	30	120	120	60	60	0
Avicel pH 101	Pengikat	30	120	90	0	0	60	60	120
Laktosa	Pengisi	15	15	15	15	15	15	15	15

Keterangan: Bobot tablet @150 mg

Avicel PH 101 dan amprotab dipilih sebagai variable komponen. Optimasi komposisi avicel PH 101 dan amprotab menerapkan metode SLD, menggunakan bantuan software *Design Expert* (DE). Variabel respon yang dipilih adalah kekerasan, sifat alir, Komposisi amprotab ditentukan berdasarkan penelitian oleh Edavalatt *et al.* (2011) dimodifikasi yaitu untuk level 0 (0 mg) dan level 1 (120 mg) [15]. Penentuan avicel Ph 101 berdasarkan pada Edavalatt *et al.* (2011) dan Keraliya *et al.* (2012) dengan beberapa modifikasi level 0 (0 mg) dan level 1 (120 mg)[15,16].

Uji Sediaan

Uji kadar lembab

Ambil dan kemudian timbang sebanyak 2gram granul. Lalu, panaskan pada lemari oven menggunakan suhu 105 °C dengan waktu 2 jam.

Uji sifat alir

Ambil dan timbang 25gram granul, kemudian tempatkan pada alat flower tester. Setelah itu penutup pada alat tersebut dibuka, biarkan granulnya mengalir serta catat waktunya yang menggunakan stopwatch. Lakukan 3 kali dan hitung rata-rata. Syaratnya yaitu pada 100gram granul waktu alirnya tidak lebih dari 10 detik.

Keseragaman bobot

Ambil dan timbang 20 mg mengambilnya sebelumnya dan sesudah dilakukan perlakuan tersebut. Syarat kerapuhan antara

diperoleh setelah itu dikumpulkan, dipekatkan serta cairan penyari diuapkan sampai memperoleh ekstrak kental.

kompresibilitas, dan waktu hancur. Hasil rancangan formula optimasi sediaan tablet ekstrak daun salam yang dilakukan menggunakan software DE disajikan pada Tabel 1

secara acak, hitung bobot rata-ratanya pada setiap tablet. Timbang satu persatu, tidak boleh lebih dari satu. Biasanya satu tablet masing-masing menyimpan lebih dari 5% pada bobot rata-rata dan tidak ada satu tabletpun yang mempunyai bobot menyimpang lebih dari 10% pada bobot rata-ratanya

Uji kekerasan

Tablet harus mempunyai kekerasan atau kekuatan dan pertahanannya atas kerenyahan agar bisa bertahan dari berbagai guncangan mekanik saat dibuat, pengapalan ataupun pengepakan.

Uji Kerapuhan

Ambil tablet 20 biji, bersihkan tablet tersebut menggunakan kuas, kemudian timbang 20 tablet tersebut dan catat bobot keselurugannya, lalu masukkan 20 tablet tersebut dalam friability tester dengan kecepatan 25 rpm dengan waktu 4 menit (menggunakan 100 kali putaran), setelah itu keluarkan tabletnya dan bersihkan menggunakan kuas timbang bobot sesudah dimasukkan pada alat, hitung selisih dari bobot

0,5 – 1%[17].

Uji Waktu Hancur

Ambil 1 tablet yang ada pada tabung keranjang. Kemudian dimasukkan satu cakram pada setiap tabung dan jalankan alatnya. Menggunakan air yang mempunyai suhu 37°C kurang lebih dari 2°C sebagai medianya pada volume 900 mL.

Analisis data

Penentuan formulai optimum dilakukan secara numerikal pada aplikasi DE. Target parameter optimum disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan analisis data akan diperoleh 1 formula optimum yang akan dibuat dan diusulkan menjadi formula tablet ekstrak daun salam.

Tabel 2. Target Parameter Optimum

Parameter	Goal	Limit	Weights	Importance	Syarat
Waktu hancur	Maksimum	Lower: 10	1	++	15 menit [18]
		Upper: 20	1		
		Upper: 0,8	1		
Kekerasan	Target	Lower: 4	1	++++	4-8 kg.cm ⁻² [19,20]
		Upper: 8	2		
		Upper: 8	1		

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil evaluasi uji kadar lembab pada Tabel 3. didapat hasil pada seluruh formula memenuhi persyaratan uji kadar lembab.

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Lembab Granul

Formula	Kadar Lembab (%)
1	3,66
2	3,87
3	3,83
4	2,89
5	3,38
6	3,48
7	3,79
8	2,53

Kandungan avicel pH 101 dapat mempengaruhi kadar lembab granul. Pada formula 4, 8, 10 menghasilkan kadar lembab rendah karena menggunakan avicel pH 101 dengan konsentrasi yang tinggi sehingga dapat optimum dalam menyerap cairan pada granul yang dibuat. Sedangkan pada formula yang lainnya kadar lembabnya tinggi karena menggunakan avicel pH 101 dengan konsentrasi yang rendah.

Penetapan kandungan lembab granul kering ini sangatlah penting. Kandungan lembab yang tinggi bisa menyebabkan tablet

melekat pada permukaan *punch* tablet. Jika terlalu lembab granul juga bisa ditumbuhi mikroba ataupun jamur. Granul yang terlalu kering juga bisa menyebabkan kekerasan dan friabilitas tablet yang tidak baik. Syarat dari kandungan lembab pada pembuatan tablet secara granulasi basah yaitu sebesar 2-4% [21]

Tabel 4. Hasil Uji Sudut Diam Granul

Formula	Tinggi Kerucut (cm)	Jari-jari kerucut (cm)	Sudut diam
1	2,70	3,59	37°
2	2,50	3,9	33°
3	2,60	3,64	36°
4	1,80	3,94	25°
5	1,80	2,94	31°
6	2,30	3,35	34°
7	2,10	2,57	39°
8	1,30	2,07	32°

Hasil dari sudut diam yang dapat diterima yaitu diantara 20°-40°, jika nilai sampai 40° yaitu menunjukkan bahwa potensial aliran yang baik dan di atas 50° biasanya susah untuk mengalir atau buruk [22]. Berdasarkan hasil uji sudut diam pada Tabel 4. Granul dapat dilanjutkan pada tahap pencetakan tablet.

Tabel 5. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Ekstrak Daun Salam

Tablet	Formula 1 (mg)	Formula 2 (mg)	Formula 3 (mg)	Formula 4 (mg)	Formula 5 (mg)	Formula 6 (mg)	Formula 7 (mg)	Formula 8 (mg)
1	150	144	145	143	140	142	153	151
2	157	153	156	155	153	144	155	148
3	147	154	155	150	142	146	151	144
4	159	148	151	154	148	141	150	142
5	158	150	152	148	143	140	157	140
6	143	147	154	158	145	145	153	141
7	146	158	153	147	144	142	144	149
8	144	159	144	143	156	140	147	146
9	148	143	153	158	158	148	142	140
10	153	146	154	147	160	147	143	158
11	157	148	148	144	155	149	145	156
12	155	144	150	148	141	148	158	152
13	157	153	147	157	147	143	140	157
14	156	157	158	153	149	144	144	143
15	147	155	143	155	153	153	146	148
16	143	156	148	156	157	157	148	149
17	155	157	144	157	159	159	144	158
18	158	157	156	147	145	145	142	159
19	155	147	153	157	158	158	150	143
20	153	143	143	143	143	143	153	144
Jumlah	3041	3019	3007	3020	2996	2934	2965	2968
Rata-rata	152,05	150,95	150,35	151	149,8	146,7	148,25	148,4

Berdasarkan Tabel 5. tidak ada penyimpangan pada uji keseragaman bobot, dimana syarat uji keseragaman bobot menurut Farmakope Indonesia tablet yang mempunyai berat 26 mg – 150 mg menunjukkan nilai 10% dan 151 mg – 300 mg 7,5% yang artinya tidak ada satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari harga yang ditetapkan pada kolom A, serta tidak ada tablet yang menyimpang dari harga kolom B 26 mg-150 mg (20%) dan 151 mg – 300 mg [23]. Tabel 5. Persyaratan penyimpangan bobot rata-rata tablet. Persyaratan keseragaman bobot tablet yang ditetapkan adalah tidak lebih dari 2 tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih besar dari 10% dan tidak ada satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 20% ataupun 7,5% - 15% [24].

Pengujian kerapuhan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat uji kerapuhan yang berkaitan dengan kehilangan bobot akibat adanya pengikisan pada permukaan tablet. Semakin tinggi pengikisan yang terjadi maka menunjukkan bahwa tingkat kerapuhan tablet juga semakin tinggi

dan lebih rentan terhadap berbagai gesekan pada saat pengemasan maupun pengiriman

Hasil uji kerapuhan adalah uji yang digunakan untuk mengetahui ketahanan tablet terhadap gesekan yang dialami saat dilakukannya pengiriman, pengemasan ataupun penyimpanan. Syarat Uji kerapuhan yaitu tidak lebih dari 0,8% [22]. Berikut merupakan tabel hasil pengujian dalam penelitian ini:

Tabel 6. Hasil perhitungan persen kerapuhan pada Uji Kerapuhan Tablet Ekstrak Daun Salam

Formula	Kerapuhan Tablet (%)
1	0,62
2	0,02
3	0,07
4	0,702
5	0,75
6	0,21
7	0,18
8	0,007

Berdasarkan hasil dari tabel 6 terlihat uji kerapuhan tablet ekstrak daun salam semua formula memperoleh hasil yang berbeda namun masih memenuhi persyaratan. Menurut Zulfa & Prihantini (2019) Semakin

besar kadar pengikat maka akan menyebabkan kerapuhan tablet yang dihasilkan semakin kecil. Oleh sebab itu, dapat diketahui bahwa formula 2 dan 8 memiliki tingkat kerapuhan yang relatif rendah. Kerapuhan tablet yang tinggi tersebut dikarenakan konsentrasi bahan pengikat yang besar. Berdasarkan penelitian Thomas et al. (2021) menyebutkan bahwa kerapuhan tablet dipengaruhi oleh konsentrasi pengikat, semakin tinggi konsentrasi pengikat maka tingkat kerapuhan semakin rendah, sebaliknya jika semakin kecil konsentrasi pengikat maka tingkat kerapuhan semakin besar. Jumlah avicel pH 101 yang cukup tinggi mampu menurunkan kerapuhan. Hal ini disebabkan karena pada avicel pH 101 mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam menyerap air sehingga gaya tarik antar partikel-partikel sangat kuat, sehingga kerapuhan yang dihasilkan kecil [27].

Optimasi Parameter Kekerasan dan Waktu Hancur Tablet

Hasil uji waktu hancur tablet dari semua formula memenuhi syarat yaitu waktu untuk menghancurkan tablet yang tidak bersalut tidak lebih dari 15 menit [28]. Hasil uji waktu hancur bisa dilihat pada tabel 7.

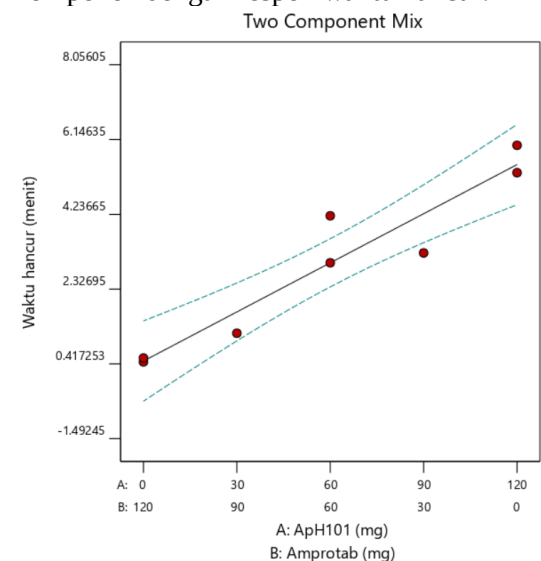
Tabel 7. Hasil Uji Waktu Hancur Tablet Ekstrak Daun Salam

Formula	Waktu Hancur (Menit)
1	1,2
2	5,3
3	3,25
4	0,56
5	0,467
6	3
7	4,2
8	6

Hasil dari uji waktu hancur tablet dari 8 formula memenuhi syarat. Proses hancurnya suatu tablet yaitu disebabkan oleh bahan penghancur yang digunakan dalam pembuatan tablet. Hasil pengujian waktu hancur pada tablet ekstrak daun salam diperoleh hasil dengan rentan nilai kurang dari 15 menit. Pada keempat belas formula memperoleh hasil dengan rentan nilai 0,4 menit – 6 menit. Dari hasil tersebut dapat dikategorikan sebagai tablet yang baik atau dikatakan lolos evaluasi waktu hancur tablet. Tablet dinyatakan lolos evaluasi waktu

hancur jika tidak ada bagian tablet yang tertinggal selama pengujian. [29]. Hancurnya tablet merupakan salah satu proses pelepasan zat aktif dari sediaanya, walaupun tidak selalu hubungan waktu hancur pada tablet dengan cepatnya pelepasan zat aktif dari sediaanya [30].

Persamaan parameter optimasi waktu hancur tersebut yaitu Waktu hancur = $0,045893 \cdot \text{avicel pH 101} + 0,004074 \cdot \text{amprotab}$. Gambar 1. merupakan gambaran pengaruh kombinasi variabel komponen dengan respon waktu hancur.



Gambar 1. Gambaran pengaruh kombinasi variabel komponen dengan respon waktu hancur

Persamaan tersebut merupakan persamaan linear yang dihasilkan dari metode SLD yang disarankan oleh *software*. Menurut persamaan dan gambaran yang disarankan avicel pH 101 memberikan pengaruh penurunan waktu hancur dan sebaliknya amprotab paling berpengaruh terhadap peningkatan waktu hancur tablet.

Hasil uji kekerasan tablet 8 formula memenuhi persyaratan uji, kecuali formula 4 dan 5 tidak memenuhi persyaratan nilai kekerasan yaitu 4-8 kg [31]. Tabel 8 menyajikan hasil pengujian kekerasan tablet.

Tabel 8. Hasil Uji Kekerasan Tablet Ekstrak Daun Salam

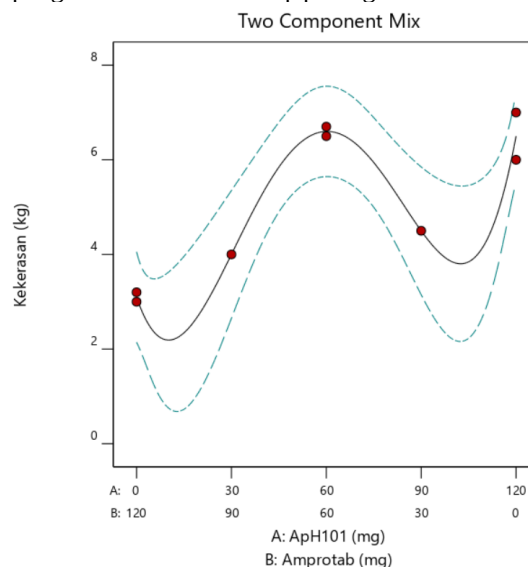
Formula	Kekerasan tablet (Kg/cm ²)
1	4
2	6
3	4.5
4	3
5	3.2

6	6.5
7	6.7
8	7

Menurut Rusdiah et al. (2021) Hasil kekerasan tablet yang tidak memenuhi syarat disebabkan pengikat dan bahan-bahan lain yang tidak tercampur rata ataupun kurangnya bahan pengikat pada formulasi yang dibuat. Hal ini sejalan dengan temuan pada formula 4 dan 5 tidak mengandung avicel pH 101 sebagai pengikat.

Persamaan parameter optimasi kekerasan tersebut yaitu $Kekerasan = 0,054167 \cdot \text{avicel pH 101} + 0,025833 \cdot \text{amprotab} - 0,0000037(\text{avicel pH 101} \cdot \text{amprotab} \cdot (\text{avicel pH 101} - \text{Amprotab}) - 0,0000002 \cdot (\text{avicel pH 101} \cdot \text{Amprotab} \cdot (\text{avicel pH 101} - \text{Amprotab}))^2$. Gambar 2. menunjukkan gambaran pengaruh kombinasi variabel komponen dengan respon kekerasan.

Berdasarkan persamaan avicel pH 101 memiliki pengaruh terbesar terhadap peningkatan kekerasan



Gambar 2. Gambaran pengaruh kombinasi variabel komponen dengan respon kekerasan

Tabel 9. Komposisi dan Prediksi Sifat Fisik Formula Optimum

No	Avicel pH 101 (mg)	Amprotab (mg)	Kekerasan (kg/cm ²)	Waktu Hancur (Menit)	Desirability	
1	114,77	5,230	5,0	5,288	0,997	Selected
2	120,0	0,000	6,5	5,507	0,994	
3	84,912	35,088	5,0	4,040	0,883	

Tabel 10. Hasil Verifikasi Formula Optimum

No	Respon	Nilai Percobaan				Nilai Prediksi	Nilai Signifikan bawah (90% Pi)	Nilai Signifikan atas (90% Pi)
		1	2	3	Rata-rata			
1	Kekerasan	6,4	6	5,9	6,1	5,0005	3,652	6,348
2	Waktu Hancur	5	4,3	4,7	4,6	5,2883	3,891	6,685

Terdapat 3 optimasi formula (*solution* dari software) pada Tabel 9. Formula yang dipilih yaitu nomor 1 karena memiliki nilai *desirability* paling mendekati 1. Komposisi formula yang optimum yakni Avicel pH 101 (114,77 mg) dan Amprotab (5,23 mg). Prediksi respon yang dihasilkan dari *Simplex Lattice Design* dibandingkan dengan respon hasil percobaan. Analisis dilakukan menggunakan pada *design expert* melalui fitur *post analysis – confirmation* [33].

Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa kekerasan dan waktu hancur memenuhi persyaratan yakni nilai eksperimen berada di antara signifikansi bawah (90% pi) dan signifikansi atas (90% pi) dengan nilai berturut-turut 6,1 kg.cm² dan 4,6 menit. Hal

tersebut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara eksperimen dengan nilai prediksi. Artinya model yang diberikan oleh *software* dapat memprediksi dengan tepat. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kekerasan yang dimiliki oleh sediaan tablet pada penelitian ini telah sesuai. Pengujian pada formula 1 menunjukkan bahwa kekerasan yang dimiliki telah sesuai dan layak dalam sebuah formulasi tablet yaitu antara 4-8 kg. Kekerasan yang cukup dari suatu tablet merupakan salah satu persyaratan penting dari suatu tablet sehingga perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kekuatan tablet dalam tekanan yang diberikan [34]. Begitu pula dengan telah memenuhi persyaratan. Waktu hancur dapat dipengaruhi

oleh bahan penghancur serta jumlah pengikat komponen yang digunakan dalam formulasi tablet, karena bahan penghancur merupakan bahan yang akan menyebabkan tablet pecah ataupun hancur didalam air (Utami et al., 2018). Waktu hancur merupakan salah satu hal yang penting dalam sebuah sediaan karena berkaitan dengan proses peemecahan tablet sehingga zat aktif dapat dilepaskan dan bekerja [36].

Berdasarkan hasil verifikasi diperoleh formula optimum untuk kombinasi amprotab dan avicel pH 101 berturut-turut 5,230 mg dan 114,77 dengan formula lengkap seperti disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Formula optimum tablet ekstrak daun salam

Komposisi Tablet	Fungsi	Bobot (mg)
Ekstrak daun salam	Zat aktif	10
Talk	Pelican	5
Amprotab	Penghancur	5,230
Avicel pH 101	Pengikat	114,77
Laktosa	Pengisi	15

D. Simpulan

Penggunaan avicel pH 101 sebagai pengikat dapat meningkatkan kekerasan tablet daun salam dan amprotab sebagai pengering ekstrak sekaligus sebagai penghancur berpengaruh terhadap kerapuhan tablet. Berdasarkan hasil optimasi menggunakan SLD kombinasi avicel pH 101 pada komposisi 114,77 mg dan Amprotab 5,23 mg merupakan komposisi yang paling optimum terhadap nilai kekerasan dan kerapuhan.

Pernyataan

Terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Pendanaan Penelitian Dasar Tahun 2023

Pustaka

- [1] Waha; MG. Sehat dengan mengkudu (noni-morinda citrifolia), ed. 2 n.d.
- [2] -. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 2. 5th ed. 3064; 2009.
- [3] . W, Aryani A.

PENGARUH TERAPI HERBAL REBUSAN DAUN SALAM TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM URAT: REVIEW LITERATUR. Jurnal Ilmu Keperawatan Indonesia (JIKI) 2020;13:10–6.
<https://doi.org/10.47942/JIKI.V13I2.648>.

- [4] Aryani A, Ayu Sartagus R. PENGARUH REBUSAN DAUN SALAM TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM URAT PADA LANSIA. vol. 4. 2020.
- [5] Atasi asam urat dan rematik ala Hembing/ Hembing Wijayakusuma | OPAC Perpustakaan Nasional RI. n.d. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=289238> (accessed April 9, 2023).
- [6] Rahman MK, Fachriyah E, Kusri D. Original Article Ekstraksi Daun Salam Berbasis Natural Deep Eutectic Solvent dan Pemanfaatannya sebagai Antioksidan. vol. 2. n.d.
- [7] Zuraida Z, Sulistiyani S, Sajuthi D, Suparto IH. FENOL, FLAVONOID, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK KULIT BATANG PULAI (*Alstonia scholaris* R.Br). Jurnal Penelitian Hasil Hutan 2017;35:211–9.
<https://doi.org/10.20886/JPHH.2017.35.3.211-219>.
- [8] Adawiah A, Sukandar D, Muawanah A. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam. Jurnal Kimia VALENSI 2015;130–6.
<https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3155>.
- [9] Kemit N, Dewa Gde Mayun Permana dan Pande Ketut Diah Kencana Program Pascasarjana I, Studi Ilmu dan Teknologi Pangan P, Teknologi Pertanian F. STABILITAS SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) TERHADAP PERLAKUAN pH DAN SUHU Flavonoid Stability of Avocado Leaf (*Persea americana* Mill.) Extract on pH and Temperature Treatment. Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food

- Technology) 2019;6:34–42.
- [10] Bahriul P, Rahman N, Diah A. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *Jurnal Akademika Kimia* 2014;3:143–9.
 - [11] Ilmu meracik obat : teori dan praktek / oleh Moh. Anief | OPAC Perpustakaan Nasional RI. n.d. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=568381> (accessed April 9, 2023).
 - [12] Suparman A, Susilawati Y, Chaerunisaa AY. Formulasi Tablet dengan Bahan Aktif Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia: Review. *Majalah Farmasetika* 2021;6:234–52. <https://doi.org/10.24198/MFARMAS ETIKA.V6I3.32259>.
 - [13] Gopalan SV, Gozali D, Studi P, Farmasi S. FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN GRANUL EFFERVESCENT DAN SEDIAAN TABLET DENGAN METODE GRANULASI BASAH. *Farmaka* 2018;16:117–23. <https://doi.org/10.24198/JF.V16I1.17353>.
 - [14] Sulaiman TNS. Teknologi dan formulasi sediaan tablet. Yogyakarta: Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM 2007.
 - [15] Edavalath S, Shivanand K, Prakasam K, Rao BP, Divakar G. Formulation development and optimization of controlled porosity osmotic pump tablets of diclofenac sodium. *Int J Pharm Pharm Sci* 2011;3:80–7.
 - [16] Keraliya RA, Patel C, Patel P, Keraliya V, Soni TG, Patel RC, et al. Osmotic Drug Delivery System as a Part of Modified Release Dosage Form. *ISRN Pharm* 2012;2012:1–9. <https://doi.org/10.5402/2012/528079>.
 - [17] Indonesia KKR. Farmakope Indonesia Edisi IV. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1995.
 - [18] Anonim. United States Pharmacopeial (USP). The United States Pharmacopeial Convention. 35th ed., 2012, p. 5994.
 - [19] Rori WM, YYamlean P V, Sudewi S. FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN TABLET EKSTRAK DAUN GEDI HIJAU (*Abelmoschus manihot*) DENGAN METODE GRANULASI BASAH. *PHARMACON* 2016;5. <https://doi.org/10.35799/PHA.5.2016.12212>.
 - [20] S GS, Mathew SM. Formulation and Study of Controlled Porosity Osmotic Tablet of Acarbose. *World J Pharm Pharm Sci* 2018;7:161–7.
 - [21] Sapri S, Setiawan D, Khairunnisa R. PENGARUH PENGGUNAAN PATI BIJI CEMPEDAK (*Arthocarpus champeden* Lour) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET PARASETAMOL SECARA GRANULASI BASAH. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry* 2012;2:47–61. <https://doi.org/10.25026/jtpc.v2i1.48>.
 - [22] Lachman L, Lieberman HA, Kang JL. Teori dan Praktek Farmasi Industri. Jakarta: UI Press; 1994.
 - [23] BPOM. Farmakope Indonesia. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
 - [24] Puspita PAP, Dewantara IGNA, Arisanti CIS. Formulasi Tablet Parasetamol Kempa Langsung Menggunakan Eksipien Co-Processing dari Amilum Singkong Partially Pregelatinized dan Gom Akasia. *Jurnal Farmasi Udayana* 2012;2:28–34.
 - [25] Zulfa E, Prihantini M. Formulasi Tablet Paracetamol dengan Bahan Pengikat Pati Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta* L). *Jurnal Pharmascience* 2019;6:55–64. <https://doi.org/10.20527/jps.v6i2.7351>.
 - [26] Thomas NAI, Abdulkadir WS, Taupik M, Oktaviana N. Pengaruh Konsentrasi Hydroxypropyl Methylcellulose sebagai Bahan Pengikat pada Sediaan Tablet Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education* 2021;1:158–67. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i3.11667>.
 - [27] Kuncahyo I. Optimation of Avicel pH

- 101 and Corn Stach Mixture in Tablet Making of Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Leaves Extract by Simplex Lattice Design. *Jurnal Farmasi Indonesia* 2009;6:9–20. <https://doi.org/10.31001/jfi.v6i1.10>.
- [28] Depkes RI. *Farmakope Indonesia*. 3rd ed. Jakarta: Departemen Kesehatan; 1997.
- [29] Maritha V, Ayuwardani N. Evaluasi Waktu Hancur Tablet Glibenklamide Generik dan Generik Berlogo. *Jurnal Kesehatan* 2017;4:1–7.
- [30] Dianita PS, Kusuma TM. Formulasi Tablet Ekstrak Buah Pare dengan Variasi Konsentrasi Avicel sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis* 2016;2:41–5. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v2i1.187>.
- [31] Ansel HC. *Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantaran Obat*. Jakarta: EGC; 2013.
- [32] Rusdiah R, Nurhayati GS, Stiani SN. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet dari Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus* Merr.) dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Medika & Sains* 2021;1:45–65. <https://doi.org/10.30653/medsains.v1i1.27>.
- [33] Suryani S, Nafisah A, Mana'an S. Optimasi Formula Gel Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Bligo (*Benincasa hispida*) dengan Metode Simplex Lattice Design (SLD). *Jurnal Farmasi Galenika* 2017;3:150–6. <https://doi.org/10.22487/j24428744.0.v0.i0.8815>.
- [34] Banne Y, Ulaen SPJ, Lombeng F. Uji Kekerasan, Keregasan, dan Waktu Hancur Beberapa Tablet Ranitidin. *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado* 2013;2:74–8.
- [35] Utami IT, Amananti W, Purgiyanti. Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Sifat Fisik Tablet Buah Salak (*Salacca Zalacca* Gaert Voss) dengan Bahan Pengikat Kombinasi Pati Kentang (*Solanum Tuberosum* L) dan Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam) (KTI). Skripsi. Politeknik Harapan Bersama, 2018.
- [36] Nugroho T, Purwidyaningrum I, Harsono SB. Evaluasi Pengelolaan Obat dan Strategi Perbaikan dengan Metode Hanlon. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RSDr Soetomo* 2022;8:98–111. <https://doi.org/10.29241/jmk.v8i1.928>.