

OPTIMASI FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK BENGGUANG (*Pachyrhizus Erosus*) DENGAN VARIASI KOMPOSISI BAHAN PENGISI AVICEL PH 101 DAN BAHAN PENGHANCUR EXPLOTAB

Abdul Roni*, Salsabiela Dwi Yudrisa Suyudi

Program Studi Farmasi, Universitas Ngudi Waluyo, Jl. Diponegoro No.186, Ngablak, Gedanganak, Kec. Ungaran Tim., Kabupaten Semarang, Jawa Tengah 50512, Indonesia

*abdulronifarmasi@gmail.co.id

ABSTRAK

Buah bengkuang di Indonesia tidak merata di berbagai daerah, melainkan hanya beberapa daerah tertentu yang aktif membudidayakan bengkuang. Seperti bengkuang yang saya pilih terdapat di desa Mangunharjo, kecamatan Subah, kabupaten Batang, desa ini terletak di dataran tinggi dengan salah satu komoditas unggulnya yaitu bengkuang. Selain dijadikan bahan makanan buah bengkuang juga dapat digunakan sebagai antioksidan karena memiliki kandungan vitamin C, flavonoid dan saponin yang mampu mencegah kerusakan kulit oleh radikal bebas (Kharisma et al., 2018). Tujuan penelitian ini, antara lain : Mengetahui ekstrak buah bengkuang dapat diformulasikan dalam sediaan tablet hisap dengan variasi komposisi bahan pengisi avicel pH 101 dan penghancur Explotab. Mengetahui Formulasi optimum tablet hisap ekstrak buah bengkuang yang menghasilkan karakteristik tablet terbaik. : Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode penelitian eksperimental laboratorium. Pemembuat sediaan tablet hisap menggunakan metode granulasi basah dengan ekstrak bengkuang dan bahan pengisi Avicel pH 101 dan Explotab. Formula Avicel pH 101 konsentrasi 31%, 29,5%, 29% dan explotab konsentrasi 2%, 3,5%, 4%. Pengujian sediaan melewati evaluasi granul meliputi, Waktu alir, Sudut diam, dan Kompresibilitas dilanjutkan evaluasi tablet meliputi uji kekerasan, uji kerapuhan, uji keseragaman bobot, dan uji waktu larut. Data yang diperoleh kemudian di analisis melalui prosedur Analisa data *bivariate*, untuk mengetahui adanya perbandingan atau perbedaan dilakukan analisa dengan uji *One-Way* dan *Post hoc*. Menunjukkan hasil bahwa pengukuran uji anova pada sediaan tablet hisap dengan nilai signifikan *p value* 0.000 artinya sediaan tablet hisap memiliki perbedaan yang signifikan. Menurut (Iskandar et al., 2020), penggunaan uji one way anova memiliki syarat yaitu sampel berasal dari kelompok independent, variabel faktor bersifat non metrik (data kategori), data masing-masing kelompok berdistribusi normal, dan varian antar kelompok harus homogen (Iskandar et al., 2020). Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut : Ekstrak bengkuang dapat diformulasikan dalam sediaan tablet hisap dengan variasi komposisi bahan pengisi avicel pH 101 31%, 29,5%, 29% dan bahan penghancur explotab 2%, 3,5%, dan 4%. Dalam penelitian ini formulasi tablet hisap terbaik ekstrak bengkuang yang menghasilkan karakteristik terbaik yaitu formula II dengan konsentrasi Avicel pH 101 29,5% dan explotab 3,5%.

Kata Kunci : avicel pH 101; bengkuang, explotab; tablet hisap.

OPTIMIZATION OF THE FORMULATION OF BENGGUANG (*Pachyrhizus Erosus*) EXTRACT LOCKS WITH VARIATIONS IN THE COMPOSITION OF AVICEL PH 101 FILLER AND EXPLOTAB DISSOLUTION

ABSTRACT

Jicama fruit in Indonesia is not evenly distributed in various regions, but only certain areas are actively cultivating bengkuang. Like the bengkuang that I chose is in Mangunharjo village, Subah sub-district, Batang district, this village is located in the highlands with one of its superior commodities, namely bengkuang. Apart from being used as a food ingredient, yam fruit can also be used as an antioxidant because it contains vitamin C, flavonoids and saponins which can prevent skin damage by free radicals (Kharisma et al., 2018). The objectives of this study include: To find out that yam fruit extract can be formulated into lozenges with variations in the composition of avicel pH 101 fillers and Explotab disintegrants. Knowing the optimum formulation of yam fruit extract lozenges that produces the best tablet characteristics. This research was conducted using laboratory experimental research methods. The lozenges were prepared using the wet granulation method with yam extract and Avicel pH 101 and Explotab as fillers. Avicel formula pH 101

concentrations of 31%, 29.5%, 29% and *explotab* concentrations of 2%, 3.5%, 4%. Testing of the preparation through evaluation of granules includes flow time, angle of repose, and compressibility followed by tablet evaluation including hardness test, friability test, weight uniformity test, and dissolution time test. data that obtained then analyzed through the bivariate data analysis procedure, to determine whether there are comparisons or differences, analysis was carried out with the One-Way and Post hoc. Shows the results that the measurement of the ANOVA test on lozenges with a significant value of p value 0.000 means that lozenges have a significant difference. According to (Iskandar et al., 2020), the use of the one way ANOVA test has conditions, namely the sample comes from an independent group, the factor variables are non-metric (categorical data), the data for each group is normally distributed, and the variance between groups must be homogeneous (Iskandar et al., 2020). From the research that has been done, several conclusions can be drawn as follows: *Jicama* extract can be formulated in lozenges with variations in the composition of the filler *avicel* ph 101 31%, 29.5%, 29% and the *explotab* disintegrator 2%, 3.5 % and 4%.

Keywords : *avicel* ph 101; *bengkoang*, *explotab*, lozenges

PENDAHULUAN

Buah bengkuang di Indonesia tidak merata di berbagai daerah, melainkan hanya beberapa daerah tertentu yang aktif membudidayakan bengkuang. Seperti bengkuang yang saya pilih terdapat di desa Mangunharjo, kecamatan Subah, kabupaten Batang, desa ini terletak di dataran tinggi dengan salah satu komoditas unggulnya yaitu bengkuang. Selain dijadikan bahan makanan buah bengkuang juga dapat digunakan sebagai antioksidan karena memiliki kandungan vitamin C, flavonoid dan saponin yang mampu mencegah kerusakan kulit oleh radikal bebas (Kharisma et al., 2018). Tablet hisap salah satu bentuk sediaan padat yang mengandung zat tambahan yang diharapkan dapat dilepaskan secara perlahan pada mulut dan hal tersebut bertujuan untuk pengobatan local. Namun tablet hisap dapat juga mengandung zat aktif yang ditujukan untuk absorpsi sistemik setelah ditelan (Nuraisyah & Dalimunthe, 2022). Sediaan tablet hisap memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki rasa enak, mudah dalam penggunaan, dan lebih disukai pemakai yang mempunyai kesulitan dalam menelan. Tablet hisap termasuk sediaan padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat, umumnya dengan dasar beraroma dan manis, yang dapat melarut atau hancur perlahan-lahan di dalam mulut (Depkes RI, 1995). Pembuatan tablet dibutuhkan beberapa zat tambahan diantaranya bahan pengikat dan bahan penghancur. Salah satu bahan pengikat yang digunakan dalam pembuatan tablet hisap ekstrak buah bengkuang adalah *Avicel* pH 101 yang memiliki konsentrasi 20-90% dari bobot tablet dan *Explotab* yang dapat menghancurkan dengan cepat dalam air yang memiliki konsentrasi 2-5% (Kharisma et al., 2018).

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi. Timbang 100 gram serbuk bengkuang, dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 1000 mL. Di lakukan perendaman selama 3 hari dengan pengadukan 1 kali 24 jam . Proses perendaman ini dimaksudkan untuk melunakkan dan menghancurkan dinding sel tanaman sehingga melepaskan senyawa fitokimia terlarut (Azwanida, 2015). Maserasi merupakan metode ekstraksi sederhana yang paling banyak digunakan baik untuk skala kecil maupun skala industri, dilakukan proses perendaman sampel untuk menarik komponen yang diinginkan dengan kondisi dingin diskontinyu (Putra et al., 2014).

Alat dalam penelitian ini antara lain baskom, neraca analitik, oven, corong, penggaris, mesin pencetak tablet, *hardness tester*, *flowmeter*, *friability tester*, *moisture balance tester*, *tap density tester*, *disintegrator tester*, *magnetic stirrer*, hot plate, stopwatch, mortir dan stamper, gelas beker, batang pengaduk, gelas ukur, loyang oven.

Tabel 1.
Formulasi tablet Hisap

Bahan	Formula		
	F1	F2	F3
Ekstrak Bengkuang	250 mg	250 mg	250 mg
Avicel PH 101	31 %	29,5 %	29 %
Explotab	2 %	3,5 %	4 %
Asam sitrat	1,5 %	1,5 %	1,5 %
Talk	5 %	5 %	5 %
Maltodekstrin	8 %	8 %	8 %
PVP	5%	5%	5%
Laktosa	qs	qs	qs
Total bobot	1000 mg	1000 mg	1000 mg

Bahan dalam penelitian ini antara lain Ekstrak Buah bengkuang, Avicel PH 101, Explotab, Asam sitrat, Talk, Maltodekstrin, Aspartam, PVP, Magnesium stearate.

Tablet hisap dibuat dalam tiga formulasi dengan variasi konsentrasi bahan pengisi avicel ph 101 dan penghancur explotab. Tablet dibuat dengan metode granulasi basah dengan bobot tablet 500 mg per tablet. Formula Tablet hisap pada table 1. Pembuatan tablet hisap ini menggunakan granulasi basah dengan cara mencampur zat aktif dengan eksipien menjadi partikel yang lebih besar dengan penambahan bahan pengikat yang tepat setelah menjadi partikel besar kemudian ditambahkan bahan pelicin. Semua bahan ditimbang dengan yang dibutuhkan, kemudian campur zat aktif ekstrak bangkuang dengan explotab, avicel ph 101, laktosa, asam sitrat, serta maltodekstrin sampai berbentuk massa granul basah kemudian diayak dengan ayakan nomor 12 lalu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 120 menit (Dewi, M. F., et al 2021). Granul yang telah kering diayak dengan ayakan nomor 20, sebelum dibuat tablet terlebih dahulu dilakukan uji evaluasi granul meliputi uji laju air, uji sudut diam, dan uji kompresibilitas, setelah itu granul kering dicampur dengan talkum, lalu granul dicetak dengan mesin pencetak tablet (Fristiohady, A., et al 2020).

Tablet hisap yang akan dibuat berbentuk bulat dengan berat 1000 mg per tablet hisap. Mesin pencetak tablet disiapkan kemudian massa granul yang telah diuji dimasukkan ke dalam mesin pencetak tablet, setelah itu tablet dicetak (Rori, W. M., et al 2016).

Evaluasi granul yang dilakukan adalah uji laju alir. Uji ini digunakan alat uji laju alir (*flowmeter*). Pengukuran laju alir dan sudut diam dilakukan dengan alat flowmeter, untuk mengukur laju alir, sejumlah sampel (± 100 gram) dimasukkan ke dalam corong flowmeter dan diratakan. Alat dijalankan dan waktu yang diperlukan oleh seluruh sampel untuk mengalir melalui corong ditulis. Laju alir dinyatakan dalam gram/detik (Rukmana, D. Y., 2021). Uji selanjutnya adalah uji sudut diam. Pengukuran sudut repos, sejumlah sampel ditimbang (± 25 gram), dimasukkan ke dalam corong alir, lalu permukaannya diratakan. Sampel dibiarkan mengalir dan sudut reposa ditentukan dengan mengukur sudut kecuraman bukit. Sudut diam yang baik berkisar antara $>30^\circ$ (Rabbani, F. et al 2017). Kemudian uji kompresibilitas. sebanyak 100 gram dimasukkan kedalam gelas ukur dan dicatat volumenya. Kemudian granul dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji kompresibilitas. Ditulis perubahan volume yang terjadi. Volume uji sebelum dimampatkan (V_0) dan Volume setelah dimampatkan (V_1) (Kiptiyah, M., et al 2021).

Evaluasi Sifat Fisik Tablet Hisap yang pertama adalah uji keseragaman bobot. Sebanyak 20 tablet hisap ditimbang satu persatu dengan timbangan elektrik, kemudian dihitung bobot rata-rata tablet dan persen penyimpangan bobot. Hasil dibandingkan dengan persyaratan yang ada dalam Farmakope Indonesia Edisi III. Tidak boleh lebih dari 2 tablet bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari 5%, dan tidak ada satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari rata-ratanya lebih dari

10% (Wulandari, A., 2017). Kemudian Uji Kerapuhan Tablet. Timbang sebanyak 20 tablet, kemudian dimasukkan pada alat *friability tester* dan diputar 100 putaran (4 menit) lalu tablet di dibersihkan. Ditimbang kembali dan menghitung persentase penurunan berat sebelum dan sesudah perlakuan. Tablet dikatakan baik jika kerapatannya kurang dari 1% (Stiyani, N. D., 2022). Selanjutnya adalah uji kekerasan. pemeriksaan kekerasan tablet menggunakan alat *hardness tester*. Sebuah tablet diletakkan pada alat dengan posisi horizontal alat dikalibrasi hingga posisi 0.00. Alat dijalankan hingga tablet patah agar dapat mengetahui kekerasan dari tablet tersebut. Syarat kekerasan tablet hisap adalah 7-14 kg (Anindhita, M. A et al 2022). Yang terakhir adalah waktu hancur. Pengujian waktu hancur membutuhkan tablet sebanyak 6 tablet dan dimasukkan kedalam alat disintegrator, turun naikan keranjang secara teratur pada suhu 37°C, kemudian waktu dicatat. Waktu hancur yang tepat untuk tablet hisap adalah 30 menit atau kurang (Saputri, Y. L., et al 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 3 hal ini menunjukkan bahwa granul ekstrak bengkoang mempunyai waktu alir yang baik sesuai dengan persyaratan uji waktu alir yang baik yaitu 100gram granul waktu alirnya kurang dari 10 detik (Saptarini H, 2017).). Waktu alir granul dipengaruhi oleh ukuran granul, bentuk granul, distribusi ukuran partikel, kekerasan dan luas permukaan (Yulistia Budianti dkk 2017). Semakin kecil ukuran dari partikel maka akan memperbesar aksi kohesi sehingga granul menjadi menggumpal dan waktu alir menjadi lama (Elisabeth dkk, 2018).

Tabel 2.

Data hasil pemeriksaan fisik waktu alir granul tablet hisap dengan ekstrak Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Formula	Waktu Alir (Detik)			Ketentuan Sifat Alir
	R1	R2	R3	
Formula I	7,41	7,45	7,52	≤ 10 detik
Formula II	7,39	6,91	7,01	
Formula III	7,83	7,93	8,98	
Kontrol (-)	7,49	7,10	7,28	
Rata-rata	7,53	7,34	7,69	
Kesimpulan	+	+	+	

Tabel 3.

Data hasil pemeriksaan fisik sudut diam granul tablet hisap dengan ekstrak Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Formula	Sudut Diam (°)			Ketentuan Sifat Alir
	R1	R2	R3	
Formula I	22,34°	23,60°	23,36°	Sangat baik (25°– 30°)
Formula II	23,65°	24,32°	23,79°	
Formula III	27,02°	27,15°	27,15°	Baik (31°– 35°)
Kontrol (-)	27,29°	28,85°	27,47°	
Rata-rata	25,07°	25,98°	25,44°	
Kesimpulan	+	+	+	

Pada table 3. menunjukan sudut diam merupakan sudut terbentuk antara serbuk yang berbentuk kerucut dengan bidang datar (Siregar & Wikarsa, 2016). Sudut diam termasuk dalam rangkaian uji waktu alir. Pengukuran sudut diam dengan membandingkan antara tinggi kerucut serbuk yang terbentuk dengan diameternya (Khalida Siti, dkk 2014). Sudut diam apabila $\leq 30^\circ$ maka serbuk mampu mengalir dengan baik, namun apabila $\geq 40^\circ$ maka sifat alirnya menjadi kurang baik (Sofyan et al., 2015).

Berdasarkan tabel 4 berdasarkan hasil rata-rata paling besar uji kompresibilitas yang didapat yaitu 6,75%% sehingga dapat dikatakan baik, karena pada uji kompresibilitas syarat yang dikatakan baik jika di bawah 20% (Alfenjuni & Gusmayadi, 2012). Dalam ukuran granul dan bentuk garnul yang dipengaruhi oleh kompresibilitas, jika semakin kecil kerapatan bulk yang diperoleh maka akan semakin baik sifat alirnya (Alfenjuni & Gusmayadi, 2012).

Tabel 4.

Data hasil pemeriksaan fisik Kompresibilitas granulat tablet hisap dengan ekstrak Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Formula	Kompresibilitas (%)			Syarat Uji Kompresibilitas
	R1	R2	R3	
Formula I	5,00%	5,99%	6,00%	
Formula II	7,00%	7,00%	7,00%	
Formula III	6,17%	5,99%	7,01%	
Kontrol (-)	8,00%	6,99%	6,99%	<20%
Rata-rata	6,54%	6,49%	6,75	
Kesimpulan	+	+	+	

Pada tabel 5 menunjukan bahwa semua formula mempunyai kekerasan yang sesuai dengan standar uji kekerasan tablet hisap yaitu 7-14 kg (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013). Berdasarkan data yang diperoleh sehingga menunjukkan bahwa masing-masing sampel tablet yang digunakan memenuhi persyaratan kekerasan tablet antara 7-14 kg (Pratama, 2012). Kekerasan merupakan parameter ketahanan tablet terhadap guncangan mekanik yang terjadi selama proses produksi, pengepakan, pendistribusian, hingga perlakuan berlebih dari konsumen (Yos Banne dkk 2013). Tablet yang terlalu keras menyebabkan waktu hancurnya menjadi lebih lambat dan disolusinya rendah (Adithya W dkk 2012).

Tabel 5.

Data Hasil Uji Kekerasan Tablet Hisap dengan Ekstrak Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Replikasi	Kekerasan tablet (kg)					Pustaka*
	F I	F II	F III	K (-)	K (+)	
1	10	7	9	10	11	7-14 kg
2	8	11	11	12	11	
3	13	11	11	10	12	
Total	31	29	31	32	34	
Rata -rata	10,33	9,66	10,33	10,66	11,33	
SD	2,51	2,30	1,15	1,15	0,57	
	+	+	+	+	+	

Berdasarkan tabel 6 dan 7 menunjukkan hasil perhitungan keseragaman bobot pada kelima formula diatas, tidak ada satu tablet yang menyimpang dari bobot rata-ratanya sebesar 5% dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih dari 10% dari bobot rata-ratanya (Kiptiyah et al 2021). Jadi dapat disimpulkan bahwa ketiga formula tersebut memenuhi persyaratan keseragaman bobot yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia edisi III (1979). Syarat keseragaman bobot tablet, jika ditimbang satu persatu, tidak boleh lebih dari 2 buah tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari 5% dan tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari 10% (Depkes RI, 1979).

Tabel 6

Data hasil Uji Keseragaman Bobot tablet hisap 5 % dengan ekstrak Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Keterangan	Keseragaman bobot (mg)					Pustaka
	F I	F II	F III	K (-)	K (+)	
Batas Atas	700	578	660	660	2,097	Bobot Tidak Boleh Menyimpang ≥ 2
Batas Bawah	663	523	597	597	1,898	
Rata – rata	666	550	628	628	1,998	
SD	47,37	38,89	44,54	47,37	140,17	
	+	+	+	+	+	

Tabel 7

Data hasil Uji Keseragaman Bobot tablet hisap 10 % dengan ekstrak Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Keterangan	Keseragaman bobot (mg)					Pustaka
	F I	F II	F III	K (-)	K (+)	
Batas Atas	733	606	691	740	2,197	Bobot Tidak Boleh Menyimpang ≥ 1
Batas Bawah	600	495	566	605	1,791	
Rata – rata	666	550	628	628	1,998	
SD	94,04	78,48	88,38	95,45	287,08	
	+	+	+	+	+	

Tabel 8 menunjukkan bahwa kerapuhan tablet yang didapat pada 5 formula $< 1 \%$, pada kontrol + memiliki kerapuhan paling kecil yaitu $< 30 \%$ (Noorjannah & Noval 2020). Semakin tinggi nilai kerapuhan maka semakin besar masa tablet rapuh. Kadar bahan aktif tablet dipengaruhi oleh kerapuhannya yang tinggi (Budiasih, K. S 2022). Pada proses pengukuran kerapuhan, alat diputar dengan kecepatan 25 putaran per menit dan waktu yang digunakan adalah 4 menit (Depkes RI, 1979).

Tabel 8

Data hasil Uji Kerapuhan tablet hisap dengan ekstrak Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Replikasi	Kerapuhan tablet (%)					Pustaka*
	F I	F II	F III	K(-)	K (+)	
1	0,66	0,61	0,67	0,65	0,28	$< 1 \%$
2	0,94	0,48	0,67	0,47	0,23	
3	0,22	0,35	0,54	0,41	0,25	
Total	1,82	1,44	1,88	1,53	0,76	
Rata -rata	0,60	0,48	0,62	0,51	0,25	
SD	0,0036	0,0013	0,0007	0,0012	0,0002	
	+	+	+	+	+	

Tabel 9 Menunjukkan bahwa semua Formula menghasilkan waktu hancur yang memenuhi persyaratan, dimana waktu hancur tablet hisap yang baik yaitu kurang dari 30 menit (Handisuwigyo dan Fudholi, 2013). Uji waktu hancur mengatakan penggunaan explotab yang banyak maka waktu hancurnya tablet semakin baik didalam mulut (Widayanti et al., 2013).

Tabel 9.
Data hasil Uji Waktu Larut tablet hisap dengan ekstrak Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Replikasi	Waktu Larut (menit)					Pustaka*
	F I	F II	F III	K (-)	K (+)	
2	28	26	28	26	8	30 Menit
3	26	28	29	25	9	
Total	81	83	84	75	25	
Rata -rata	27	27,6	28	25	8,33	
SD	1	1,15	1	1	0,57	
	+	+	+	+	+	

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Ekstrak bengkuang dapat diformulasikan dalam sediaan tablet hisap dengan variasi komposisi bahan pengisi avicel ph 101 31%, 29,5%, 29% dan bahan penghancur explotab 2%, 3,5%, dan 4%. Dalam penelitian ini formulasi tablet hisap terbaik ekstrak bengkuang yang menghasilkan karakteristik terbaik yaitu formula II dengan konsentrasi Avicel ph 101 29,5% dan explotab 3,5 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan Dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4(1), 39–48.
- Arumsari, R. Y., 2013, Pengaruh Penggunaan Kombinasi Pemanis Aspartam-Sorbitol terhadap Sifat Fisik dan Tanggapan Responden pada Tablet Hisap Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*), Skripsi, Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- BPOM, 2014, Keputusan No.12 Tahun 2014 Tentang Obat Tradisional, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan RI, Jakarta.
- Depkes RI, 1995, Farmakope Indonesia, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI., 1979, Farmakope Indonesia, Edisi III, Jakarta: Depkes RI.
- Faisal, H. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus L . Moench*) dengan Metode DPPH (1 , 1- diphenyl-2-picrylhydrazyl) dan Metode ABTS. *Regional Development Industry & Health Science, Technology and Art of Life*, 2 (1), 1–5.
- Fudholi, Achmad., Marchaban, Saifullah, T.N., Martien, R., Kuswahyuning, R., Bestari, AN., 2016, Seri Buku Petunjuk Praktikum Teknologi Farmasi: Formulasi dan Teknologi Sediaan Padat, Fakultas Farmasi
- Guanjun, N., Jiao, S., Yanru, H., Jing, S., Jianhua, L., Guangde, Y., & Yiping, L., 2014, Dissociation Constants and Solubilities of Daidzein and Genistein in Different Solvents, *Journal of Chemical and Engineering Data*, (59), 1304- 1311.
- Handayani, G. N., Umar, I., & Ismail, I. (2018). Formulasi dan uji efektifitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Daun Botto-Botto (*Chromolaena odorata L.*) dengan METODE DPPH. *Jurnal Kesehatan*, 11(2), 86. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v11i2.5944>
- Kokafrinsia, Z. T., & Saryanti, D.2021. OPTIMASI CAMPURAN AVICEL PH 101 DAN LAKTOSA SEBAGAI BAHAN PENGISI PADA TABLET EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa L.*) SECARA GRANULASI BASAH. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 102-116.
- Kusuma, I. Y., & Prabandari, R. 2020. Optimasi Formula Tablet Piroksikam Menggunakan Eksipien Laktosa, Avicel pH-101, dan Amprotab dengan Metode Simplex Lattice Design. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 31-44.
- Kusumo, N. N., & Mita, S. R.2016. Pengaruh Natural Binder pada Hasil Granulasi Parasetamol. *Farmaka*, 14(1), 228-235. Legowo, D.B.2021 .Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Crospovidone Dengan Amilum Oryzae Sebagai Bahan Penghancur Pada Oral Fat Dissolving

- Tablet Domperidone Base. *AFAMEDIS*, 3(1), 75-83.
- Kharisma, R., Sari, I. P., & Bestari, A. N. (2018). Optimasi Formula Tablet Ekstrak Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dengan Variasi Komposisi Bahan Pengisi Avicel pH 101 dan Bahan Penghancur Crospovidone. *Traditional Medicine Journal*, 23(1), 9–15. <https://jurnal.ugm.ac.id>
- Mindawarnis, M., & Hasanah, D. 2017. Formulasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dengan Variasi Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Pengikat dan Evaluasi Sifat Fisiknya. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 12(1), 12-26.
- Nuraisyah, & Dalimunthe, G. I. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet Hisap dari Sari Jagung (*Zea mays* L.) dengan Jenis Pengikat Gom Arab dan Putih Telur. *Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 1(2), 133–141.
- Nurzaman, F., Djajadisastra, J., & Elya, B. (2018). Identifikasi Kandungan Saponin dalam Ekstrak Kamboja Merah (*Plumeria rubra* L.) dan Daya Surfaktan dalam Sediaan Kosmetik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 85–93. <https://doi.org/10.22435/jki.v8i2.325>
- Soemarie, Y. B., Sa'adah, H., & Marginingsih, T. 2018. Formulasi Orally Disintegrating Tablet (ODT) Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Dengan Menggunakan Explotab®. *Jurnal Ilimiah Manuntung*. 4(1): 1-7
- Syabania, M., Pambudi, D. B., Wirasti, W., & Rahmatullah, S. 2021. Karakteristik dan Evaluasi Granul Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Metode Granulasi Basah. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan* (Vol. 1, pp. 1737-1746).
- Syofyan, Yanuanto, T. and Octavia, M. D. 2015. Effect of Combination of Magnesium Stearate and Talc as a Lubricant on Dissolution Profile of Ibuprofen Tablets. *Jurnal Sains dan Farmasi Klinis*, 1(2), pp. 195-206.
- Tovey, G. D., 2018. Pharmaceutical formulation the science and technology
- Rabbani, F., Husni, P., & Hartono, K. (2017). Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Kering Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L). *Farmaka*, 15(1), 185–199.
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.
- Widyatmoko, A., Hastutik, D., Sudarmanto, A., & Lukitaningsih, E. (2016). Vitamin C, Vitamin A and Alpha Hydroxy Acid In Bengkoang (*Pachyrhizus Erosus*). *Majalah Obat Tradisional*, 21(1), 48–54. UGM, Yogyakarta.