

PENGARUH SUHU PENYIMPANAN TERHADAP SIFAT FISIK TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) DAN BUAH LEMON (*Citrus limon* L.)

(*Effect of Storage Temperature on The Physical Properties of Effervescent Tablets of Red Dragon Fruit Peel Extract (Hylocereus polyrhizus) and Lemon Fruit (Citrus limon L.)*)

Areta Thea Zafira^{1*}, Tya Muldiyana¹, Joko Santoso¹

¹Program Studi DIII Farmasi, Politeknik Harapan Bersama, Tegal
Email: zafiraaretathea@gmail.com

Article Info:

Received: 2023-10-17
Review: 2023-10-18
Accepted: 2023-11-13
Available Online: 2023-12-01

Keywords:

Dragon fruit peel extract;
Effervescent tablets; Storage temperature..

Corresponding Author:

Areta Thea Zafira
Program Studi DIII Farmasi
Politeknik Harapan Bersama
Tegal
Jawa Tengah
Indonesia
email:
zafiraaretathea@gmail.com

ABSTRACT

Effervescent tablet is a dosage form that can produce bubbles originating from an acid and base reaction that forms a gas. The reaction between acids and bases in effervescent tablets is very sensitive to temperature if stored continuously. So that testing for drug stability is very important in evaluating drugs, one of which is by knowing the effect of temperature on drug stability, especially in the form of effervescent tablets. This study aims to determine the effect of storage temperature on the physical properties of effervescent tablets made from red dragon fruit peel extract (Hylocereus polyrhizus) combined with lemon fruit powder (Citrus limon L.). The research method was carried out by storing effervescent tablets at cold temperature ($\pm 12^{\circ}\text{C}$), room temperature ($\pm 25^{\circ}\text{C}$), and warm temperature ($\pm 40^{\circ}\text{C}$). And observed for 1 month with testing every 1 week. The results of this study are storage temperature can affect the physical properties of effervescent tablets made from red dragon fruit peel extract (Hylocereus polyrhizus) with a combination of lemon fruit powder (Citrus limon L.). The best temperature is cold temperature around 12°C because at that temperature the acid and base reactions in effervescent tablets are not excessive which results in effervescent tablets still in a stable condition.



Copyright © 2020 Journal As-Syifaa Farmasi by Faculty of Pharmacy, Muslim University. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Published by:

Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI) Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

jurnal.farmasi@umi.ac.id

ABSTRAK

Tablet *effervescent* adalah suatu bentuk sediaan yang dapat menghasilkan gelembung yang berasal dari reaksi asam dan basa yang membentuk suatu gas. Reaksi antara asam dan basa pada tablet *effervescent* sangat rawan terhadap suhu jika disimpan terus menerus. Sehingga pengujian untuk stabilitas obat sangat penting dilakukan dalam evaluasi obat yang salah satunya dengan mengetahui pengaruh suhu terhadap stabilitas obat khususnya dalam bentuk tablet *effervescent*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan terhadap sifat fisik tablet *effervescent* yang terbuat dari ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan kombinasi serbuk buah lemon (*Citrus limon* L.). Metode penelitian dilakukan dengan menyimpan tablet *effervescent* pada suhu dingin ($\pm 12^{\circ}\text{C}$), suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$), dan suhu hangat ($\pm 40^{\circ}\text{C}$). dan diamati selama 1 bulan dengan pengujian setiap 1 minggu. Hasil dari penelitian ini adalah suhu penyimpanan dapat mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent* yang terbuat dari ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan kombinasi serbuk buah lemon (*Citrus limon* L.). Suhu yang paling baik adalah suhu dingin sekitar 12°C karena pada suhu tersebut reaksi asam dan basa pada tablet *effervescent* tidak berlebihan yang mengakibatkan tablet *effervescent* masih dalam kondisi stabil..

Kata kunci: Ekstrak kulit buah naga; Suhu penyimpanan; Tablet *effervescent*.

PENDAHULUAN

Tablet *effervescent* merupakan suatu bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas yang merupakan hasil reaksi kimia dalam larutan.¹ Tablet *effervescent* banyak dipilih karena diharapkan dapat mempercepat terserapnya zat aktif dan nutrisi lainnya ke dalam tubuh, tablet *effervescent* juga dinilai memiliki rasa yang enak dan mudah untuk diminum. Reaksi yang terjadi ketika tablet *effervescent* ditempatkan dalam air adalah terjadinya reaksi kimia antara asam dan natrium atau basa, yang mengubah asam menjadi garam natrium reaksi tersebut yang akhirnya menghasilkan gas karbon dioksida dan air yang menyebabkan terbentuknya gelembung.²

Secara turun-temurun, sebagian besar masyarakat Indonesia telah menggunakan tumbuhan yang dipercaya memiliki khasiat sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit. Salah satunya adalah buah naga merah yang memiliki nama ilmiah *Hylocereus polyrhizus*. Menurut menteri perdagangan Indonesia, buah naga

mempunyai potensi untuk terus dikembangkan karena dapat dipanen sepanjang tahun karena letak geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa. Selain buahnya, kulit buah naga yang sering dibuang dan dianggap sebagai limbah juga memiliki banyak senyawa yang dapat bermanfaat seperti senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Kulit buah naga merah mengandung tinggi polifenol dan sumber antioksidan yang baik diantaranya total fenol 39,7 mg/100 g, total flavonoid (catechin) 8,33 mg/100 g, betasianin (betanin) 13,8 mg.³

Sifat fisik pada sediaan tablet yang baik dipengaruhi oleh stabilitas fisik dan perbedaan suhu penyimpanan. Stabilitas harus direncanakan sedemikian rupa sehingga berbagai faktor yang menyebabkan degradasi zat aktif dapat diidentifikasi. Faktor paling umum yang memicu reaksi dalam keadaan padat adalah panas, cahaya, oksigen, dan yang paling penting, kelembapan. Panas dan kelembapan dapat membuat material bereaksi lebih cepat dengan oksigen, dan sebaliknya, kelembapan membuat material lebih tahan panas. Pada penelitian yang dilakukan

sebelumnya mengenai pengaruh suhu penyimpanan terhadap sifat fisik tablet hisap⁴ membuat peneliti ingin melakukan penelitian yang sama terhadap sediaan tablet *effervescent*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui suhu yang paling stabil untuk tablet *effervescent* yang terbuat dari ekstrak kulit buah naga merah yang di kombinasikan dengan buah lemon.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimen. Sampel diperoleh dengan metode randomisasi sederhana karena sampel diambil secara acak tanpa memperhatikan tempat asal buah ditanam. Sampel pada penelitian ini diperoleh dari dengan teknik *purposing sampling* karena sampel yang digunakan yaitu tablet *effervescent* yang di buat dengan jumlah tertentu sesuai kebutuhan peneliti.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini antara lain; seperangkat alat perkolasi, *dry oven*, *rotari ovaporator*, timbangan analitik, pengayak mesh 40; 16; 18, blender, tabung reaksi, erlenmeyer, mikroskop, beaker glass, cawan porselin, kaca arloji, gelas ukur, moisture tester, alat uji waktu alir, *hardnester tester*, friabilator, jangka sorong, serta kompresibilator. Bahan yang digunakan untuk

Formulasi tablet *effervescent*

Tabel 1. Formulasi tablet *effervescent*

Bahan	Formula (%)	Formula (g)	Fungsi
Ekstrak kulit buah naga	10%	0,2	Zat aktif
Serbuk buah lemon	10%	0,2	Penambah rasa
Asam sitrat	10%	0,2	Sumber asam
Asam tartat	20%	0,4	Sumber asam
Na Bikarbonat	30%	0,6	Sumber basa
Mg Stearate	1%	0,02	Zat pelicin
Aspartam	5%	0,10	Zat pemanis
PVP	1%	0,02	Zat pengikat
Laktosa	Qs	0,86	Zat pengisi

Dibuat masing masing 2 gr sebanyak 200 tablet

penelitian ini antara lain; ekstrak kulit buah naga merah, etanol 70%, asam asetat pekat, asam sulfat pekat, akuades, asam sitrat, asam tartat, na bikarbonat, PVP, laktosa, mg stearat, dan aspartam, serbuk buah lemon, avicel pH 102, aerosil.

Proses ekstraksi kulit buah naga merah

Proses ekstraksi kulit buah naga merah menggunakan metode perkolasi. Simplisia yang digunakan sebanyak 80 gr menggunakan etanol 70% sebanyak 1,1 liter. Setelah ekstrak cair didapatkan selanjutnya ekstrak cair di masukkan kedalam *rotary evaporator* dengan suhu 60°C hingga terbentuk ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan sebanyak 34,15 gr yang kemudian di proses menjadi ekstrak kering dengan menambahkan avicel ph 101 dan aerosil dengan perbandingan 90:20 yang kemudian menghasilkan ekstrak kering sebanyak 51gr.⁵

Proses pembuatan serbuk lemon

Serbuk lemon yang digunakan untuk penelitian ini di hasilkan dari pengeringan oven dengan suhu 60°C. Lemon di cuci bersih dan kupas hingga bagian kulit yang pahit terbuang dan potong menjadi beberapa bagian agar mempercepat proses pengeringan. Setelah menjadi simplisia kering selanjutnya dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan nomor 60.⁶

Pembuatan tablet dengan metode granulasi basah

Membuat mucilago dari bahan PVP yang ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan 10% (b/v) yang dilakukan menggunakan mortir.⁷ Menyiapkan semua bahan sesuai kebutuhan. Campurkan ekstrak kulit buah naga merah, Na bikarbonat, serbuk buah lemon, aspartam dan laktosa hingga homogen. Tambahkan mucilago sedikit demi sedikit hingga massa siap digranulasikan atau dapat dikepal. Ayak dengan ayakan nomor 16. Oven selama 15 menit dengan suhu 55°C. Lalu ayak kembali dengan ayakan nomor 18.⁸ Uji kelembaban granul dengan standar yaitu 1%-5%.⁹ Kemudian tambahkan zat pelicin yaitu mg stearat lalu aduk hingga homogen. Dalam tempat terpisah asam sitrat dan asam tartat dihaluskan sebelum dicampurkan pada granul yang sudah dibuat.⁸ Setelah semua bahan dicampurkan dilakukan uji pada granul yaitu; uji waktu alir, uji kompresibilitas dan uji sudut diam. Setelah semua uji dilakukan kemudian granul akan dicetak menjadi bentuk tablet dengan bobot setiap tablet yaitu 2gr.¹⁰

Proses pengujian tablet

Uji keseragaman bobot. Uji keseragaman bobot membutuhkan 20 tablet yang ditimbang satu persatu menggunakan neraca analitik. Bobot dari 20 tablet dihitung rata ratanya dan dihitung penyimpangannya. Tidak boleh ada 2 tablet yang menyimpang lebih besar ataupun lebih kecil dari 5% dan tidak boleh ada satupun tablet yang menyimpangi lebih dari ataupun kurang dari 10%.¹⁰

Uji keseragaman ukuran. Uji keseragaman ukuran dilakukan dengan mengukur diameter dan tebal tablet menggunakan jangka sorong 20 tablet. Ketentuan keseragaman ukuran

tablet adalah diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tidak boleh kurang dari $1^{1/3}$ tebal tablet.¹⁰

Uji kekerasan tablet. Uji kekerasan tablet dilakukan dengan menggunakan 5 tablet untuk di uji dengan alat hardness tester satu persatu. Alir pada alat akan menjepit tablet dan menambah beban pada hardness tester diputar hingga tablet pecah. Besarnya tekanan pada tablet akan muncul dengan skala kilogram. Tablet yang baik dapat pecah pada tekanan 4 sampai 8 kilogram.¹¹

Uji kerapuhan tablet. Uji kerapuhan dilakukan dengan alat friabilator. Pengujian menggunakan 3 tablet yang sudah diberi nomor dan terlebih dahulu ditimbang masing masing bobotnya. Setelah tablet dimasukkan pada friabilator, friabilator akan dijalankan selama 4 menit setara dengan 100 kali putaran. Setelah alat berhenti sisa tablet yang masih ada ditimbang kembali dan dihitung sesuai dengan bobot sesbelum dan sesudahnya menggunakan rumus:

$$\% \text{ kerapuhan} = \frac{w1-w2}{w1} \times 100\%$$

Persentase kerapuhan tablet yang baik adalah >1%.²

Uji waktu larut tablet. Pengujian ini dilakukan dengan cara sederhana yaitu dengan *beaker glass* yang berisi 200 mL air. Hitung waktu dari awal memasukkan tablet pada air hingga tablet larut sempurna lakukan sebanyak 5 kali pengulangan. Tablet *effervescent* yang baik akan larut dalam waktu kurang dari 5 menit.²

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil tablet *effervescent* yang dibuat telah diuji sifat fisiknya meliputi; uji organoleptis, uji keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kerapuhan, kekerasan dan juga uji waktu larut. Pengujian dilakukan

selama 4 minggu dengan keterangan setiap minggu dilakukan pengujian. Tablet disimpan dengan perbedaan suhu untuk mengetahui perbedaan sifat fisik pada penyimpanan tablet *effervescent*. Suhu yang digunakan untuk penelitian ini adalah suhu ruang (26°C), suhu panas (40°C) dan terakhir suhu dingin (16°C).

Uji keseragaman bobot

Tabel 3. Keseragaman bobot tablet

NO.	Rata-rata bobot 20 tablet (mg)	Penyimpangan (%)	
		5%	10%
1	1,978	1,872 – 2,068	1,773 – 2,167
Kesimpulan		+	+

Dapat dilihat pada tabel 3 yang merupakan hasil evaluasi keseragaman tablet *effervescent* pada minggu ke-0. Hasil menunjukkan bahwa tidak ada dua tablet yang melewati batas 5% dan tidak ada satupun tablet

Uji keseragaman ukuran

Tabel 4. Keseragaman ukuran

No.	Tebal	Lebar	Syarat
1	7,01	16,4	9,32 – 21,03
Kesimpulan		+	

Dapat dilihat pada tabel 4 hasil uji keseragaman tablet menunjukkan bahwa diameter tablet tidak lebih dari tiga kali tebal tablet dan tidak kurang dari satu sepertiga dari tebal tablet. Hal ini menunjukkan bahwa tablet sesuai dengan standar yang ditentukan untuk keseragaman ukuran tablet.¹⁰ Tebal tablet

Uji kekerasan

Tabel 5. Kekerasan tablet

NO.	Rata-rata kekerasan 5 tablet (kg)	Standar
1	5,30	4 – 8 kg
Kesimpulan		+

Dapat dilihat pada tabel 5 hasil uji kekerasan tablet menunjukkan bahwa kekerasan tablet yang diukur dengan *hardness tester* dengan satuan kilogram menunjukkan

Tabel 2. Hasil uji organoleptis tablet *effervescent*.

Indikator	Hasil
Warna	Kuning kecoklatan
Rasa	Manis sedikit asam
Bau	Bau khas lemon
Bentuk	Tabung pipih
pH	6

yang melewati batas 10%, hal ini menunjukkan bahwa tablet pada minggu ke-0 memenuhi standar pada uji keseragaman tablet yang telah di tetapkan.¹⁰

dipengaruhi oleh tekanan pada *punch* saat proses pencetakan tablet, sedangkan lebar tablet dipengaruhi oleh ukuran die yang digunakan untuk mencetak tablet. Pengujian ini dilakukan dengan mengukur tablet dan diameter tablet jangka sorong.

angka yang berada antara 4 sampai 8 kilogram.¹¹ Hal ini menunjukkan bahwa kekerasan tablet sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Kekerasan tablet ditentukan

oleh kekuatan pada saat menekan punch saat proses pencetakan tablet. Uji kekerasan tablet

akan berkesinambungan dengan kerapuhan tablet.

Uji kerapuhan

Tabel 6. Kerapuhan tablet

NO.	Rata-rata kerapuhan 3 tablet (%)	Standar
1	0,25	>1%
Kesimpulan		+

Hasil uji kerapuhan tablet dapat dilihat pada tabel 6 yang menunjukkan bahwa dari 3 tablet yang diuji tidak ada tablet yang kerapuhannya diatas 1%. Hal ini menunjukkan bahwa tablet memenuhi syarat untuk

kerapuhan yang sudah ditentukan, karena jika kerapuhan menunjukkan angka diatas 1% menunjukkan kerapuhan yang kurang baik.² Uji kerapuhan dilakukan dengan alat friabilator.

Uji waktu larut

Tabel 7. Waktu larut tablet

NO.	Rata-rata waktu larut 5 tablet (menit)	Standar
1.	163,38	300 detik
Kesimpulan		+

Pada uji waktu larut tablet minggu ke-0 didapat rata – rata waktu larut dari 5 tablet adalah 3 menit 29 detik. Hal ini masih sesuai dengan standar yang di tentukan yaitu waktu

larut tablet *effervescent* yang baik kurang dari 5 menit.² Waktu larut tablet *effervescent* di pengaruhi oleh reaksi *effervescent* dari sumber asam dan sumber basa.

Hasil uji stabilitas tablet

Tabel 8. Hasil stabilitas tablet

Parameter	Spesifikasi	Suhu											
		Dingin				Ruang				Panas			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Bentuk tablet	Bulat kuning kecokelatan												
Tebal tablet	7 cm	7,92	7,08	7,4	7,02	7,21	7,12	7,32	7,29	7,32	7,29	7,4	7,38
Lebar tablet	16 cm	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Bobot tablet	2 gr	1,98	1,97	1,94	1,92	1,95	1,92	1,89	1,91	1,92	1,86	1,87	1,87
Kekerasan	4 – 8 kg	8,03	7,17	5,98	5,77	8,25	7,53	6,36	6,73	7,24	6,54	6,8	6,3
Kerapuhan	> 1 %	0,38	0,49	0,53	0,61	0,5	0,51	0,67	0,73	0,51	0,52	0,53	0,91
Waktu larut	300 detik	239,76	333,36	351,12	343,2	374,28	430,92	568,68	594,48	407,88	548,52	699,96	750,99
pH	5 – 7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Dilihat dari tabel 8, bentuk dan warna tablet tidak mengalami perubahan setelah 4 minggu disimpan dalam berbagai suhu, rasa dari tablet juga tidak mengalami perubahan yaitu memiliki rasa manis sedikit asam. Selain bentuk tablet, ukuran tablet juga tidak mengalami perubahan yang signifikan, tebal tablet yang beragam masih berada pada batas

standar yaitu tidak kurang dari 1 1/3 tablet dan tidak lebih dari 3 kali tablet. Perbedaan tebal tablet pada setiap suhu bukan dipengaruhi oleh penyimpanan, melainkan karena pada proses pembuatan tablet terdapat beberapa tablet yang bobotnya lebih atau kurang dari 2000 mg atau 2 gr. Hal ini berkaitan dengan keseragaman bobot tablet. Bobot tablet

cenderung mengalami perubahan yang tidak signifikan, hal ini dapat dilihat pada tabel 8 di setiap suhu penyimpanan setiap minggunya bobot tablet mengalami sedikit penurunan, hal ini berkaitan dengan kerapuhan tablet. Walaupun bobot tablet mengalami penurunan tetapi dari 20 tablet yang diuji setiap minggunya bobot tablet masih berada dalam batas aman standar keseragaman bobot tablet, yaitu 5% dan 10%. Sejalan dengan bobot tablet yang cenderung mengalami penurunan, kerapuhan tablet justru mengalami peningkatan pada seluruh suhu penyimpanan walaupun tidak terlalu signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama disimpan maka tablet akan semakin rapuh. Kerapuhan paling tinggi berada pada suhu panas hal ini dikarenakan suhu tinggi dapat mempengaruhi kadar air pada tablet sehingga tablet akan lebih rapuh karena semakin kering, hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Tanujaya pada tahun 2019.¹² Sedangkan untuk suhu dingin kadar air pada tablet tidak terlalu berpengaruh sehingga tingkat kerapuhannya kecil. Uji kekerasan juga sejalan dengan uji kerapuhan, pada tabel 8 dapat dilihat bahwa nilai uji kekerasan mengalami kenaikan dan penurunan secara tidak signifikan. Penurunan dan kenaikan pada uji kekerasan dipengaruhi oleh proses pengempaan pada proses pembuatan tablet. Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk mengempa tablet masih menggunakan tenaga manusia, berbeda dengan kekuatan mesin yang selalu stabil tenaga manusia memiliki puncak kekuatan dan ada pula kekuatan paling rendahnya. Sehingga untuk uji kekerasan tidak dapat dipastikan kevalidannya, namun dilihat dari angkanya yang sebagian besar mengalami penurunan maka hal ini sejalan dengan kerapuhan yang

mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan jika tablet semakin rapuh selama disimpan pada berbagai suhu maka tablet juga tidak akan menjadi sekeras pada saat sebelum disimpan. Penurunan angka pada uji kekerasan menunjukkan bahwa tablet sudah mengalami keretakan saat diberi tekanan dengan beban yang semakin kecil. berbeda dengan kerapuhan yang mengalami kenaikan pada presentasinya. Dan yang paling terlihat perbedaan pada setiap suhu penyimpanan adalah pada waktu larut. Dilihat dari tabel 8 waktu larut tablet mengalami kenaikan pada setiap suhu setiap minggunya, namun pada suhu dingin waktu larut cenderung lebih cepat dan tidak jauh melewati standar yang ditetapkan. Sedangkan pada penyimpanan suhu ruang dan panas waktu larut tablet mengalami perubahan yang sangat signifikan dan jauh dari standar yang telah ditentukan. Hal ini dikarenakan pada suhu tersebut bahan asam dan basa didalam tablet terpicu untuk terjadi reaksi *effervescent* dini, hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Ansar pada tahun 2006.¹³ Namun pada suhu dingin dimulai dari minggu ke-2 waktu larut tablet tidak memenuhi standar, hal ini dikarenakan waktu larut tablet tidak hanya dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, tetapi juga kelembaban pada kemasan atau wadah untuk menyimpan tablet. Kelembaban yang tinggi juga dapat mempengaruhi reaksi dini pada tablet *effervescent*.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suhu penyimpanan untuk tablet *effervescent* yang baik adalah pada suhu dingin karena paling memenuhi standar uji sifat fisik tablet *effervescent* yang telah ditentukan. Kemudian diketahui juga untuk penyimpanan

tablet effervescent tidak hanya dipengaruhi oleh suhu, namun kelembaban pada penyimpanan tablet juga dapat mempengaruhi sifat fisik dari tablet *effervescent*. Didapatkan tablet yang memiliki kerapuhan paling tinggi berada pada penyimpanan panas, hal ini disebabkan suhu panas dapat membuat kadar air pada tablet semakin berkurang dan tablet menjadi kering sehingga semakin mudah rapuh. Seluruh tablet pada semua suhu penyimpanan memenuhi standar untuk uji keseragaman bobot dan ukuran. Kemudian didapatkan juga bahwa kekerasan pada tablet sangat dipengaruhi oleh tekanan pada saat proses pencetakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nariswara Y, Hidayat N, Effendi M. Pengaruh Waktu dan Gaya Tekan Terhadap Kekerasan dan Waktu Larut Tablet *Effervescent* dari Serbuk Wortel (*Daucus carota* L.). *Ind J Teknol dan Manaj Agroindustri*. 2013; 2(1):27-35.
2. Lachman L, Lieberman HA. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi III*. Jakarta: UI-Press. 1994
3. Faadlilah N, Ardiaria M. Efek Pemberian Seduhan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar HdL Tikus *Sprague Dawley* Dislipidemia. *J Nutr Coll*. 2016; 5(4):280-288.
4. Setiawan TY. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Tablet Hisap Kombinasi Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* L.) Urban) dan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff)Boerl). *Parapemikir J Ilm Farm*.
5. Ema F, Pujiawati E, Rofik M. Variasi Kadar Avicel PH101 dan Aerosil Terhadap Kadar Air Serbuk Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Prof Heal J*. 2023; 4(2):243-250.
6. Pratiwi IZ. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik *Body Scrub* Kombinasi Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L) Burn) dan Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan Variasi Konsentrasi Tween-Span 60 Sebagai Emulgator. *Parapemikir J Ilm Farm*. 2020; :1–8
7. Hadisoewignyo L, Fudholi A. *Sediaan Solida*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2013
8. Praponco H. Formulasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Tablet *Effervescent* Kombinasi Ekstrak Kopi (*Coffea* Sp) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmani*) dengan Variasi Asam Sitrat Sebagai Sumber Asam. *Parapemikir J Ilm Farm*.
9. Voigt R. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press. 1984
10. Depkes RI. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017
11. Parrott EL. *Pharmaceutical Technology; Fundamental Pharmaceutics Edisi III*. Minneapolis: Burgess Publishing Company. 1971
12. Tanujaya D, Riniwasih L. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Tablet *Effervescent* Yang Mengandung Bakteri Probiotik *Lactobacillus bulgariscus* dengan Metode Granulasi Basah. *Indones Nat Res Pharm J*. 2019; 4(2):101-112.
13. Ansar, Rahardjo B, Noor Z, Rochmadi. Pengaruh Temperatur dan Kelembaban Udara Terhadap Kelarutan Tablet *Effervescent*. *Indones J Pharm*. 2006; :63-68.