

OPTIMASI FORMULA DAN EVALUASI STABILITAS FISIK SEDIAAN TABLET EFFERVESCENT EKSTRAK AQUEOUS DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)

Benazir Evita Rukaya^{*}, Syuhada, Devy Yulia Veronika

Program Studi Ilmu Farmasi, Politeknik Kaltara, Kota Tarakan, 77113, Indonesia

* Corresponding author: Benazir Evita Rukaya
email: benazir_firdaus@yahoo.com

Received October 28, 2022; Accepted October 29, 2022; Published November 30, 2022

ABSTRAK

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) adalah salah satu tanaman yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dan memiliki nutrisi serta antioksidan yang tinggi. Pemanfaatan daun kelor sebagai suplemen kesehatan membutuhkan suatu inovasi bentuk sediaan agar praktis digunakan, salah satunya dengan membuatnya dalam bentuk tablet *effervescent*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan formula yang optimal pada tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan membuat sediaan tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor menggunakan 3 formula yang berbeda dengan metode granulasi basah. Stabilitas fisik tablet *effervescent* yang diperoleh kemudian dievaluasi. Hasil evaluasi dianalisis untuk mendapatkan formula optimal dari ke-3 formula. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan F3 merupakan formula yang memiliki kestabilan fisik granul dan tablet yang baik. Granul dari F3 memiliki sudut diam 22,45°, persentase kompresibilitas 12,67 %. Tablet *effervescent* F3 memiliki keseragaman bobot yang tidak melebihi 5% maupun 10%, keseragaman ukuran yang tidak lebih dari 3 kali tebal tablet dan memiliki waktu larut lebih cepat dibandingkan dengan formula lain yaitu 1 menit 22 detik. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa formula optimal dari ke-3 formula adalah F3 dengan konsentrasi asam dan basa masing-masing sebesar 20%.

Kata kunci: *Effervescent*, kelor, stabilitas fisik, tablet

ABSTRACT

Moringa leaves (Moringa oleifera L.) are a plant that is widely consumed by Indonesian people and has high nutrition and antioxidants. Utilization of Moringa leaves as a health supplement requires an innovative dosage form to make it practical to use, one of which is by making it in the form of effervescent tablets. The purpose of this study was to obtain an optimal formula for effervescent tablets of aqueous extract of Moringa leaves (Moringa oleifera L.). This study was an experimental study, by preparing effervescent tablets of aqueous extract of Moringa leaves using 3 different formulas using the wet granulation method. The physical stability of the effervescent tablets obtained was then evaluated. The evaluation results were analyzed to obtain the optimal formula from the 3 formulas. The research results obtained showed that F3 was a formula that had good physical stability of granules and tablets. Granules from F3 have an angle of repose of 22.45°, and a compressibility percentage of 12.67%. F3 effervescent tablets have a weight uniformity that does not exceed 5% or 10%, size uniformity that is not more than 3 times the thickness of the tablet, and a faster dissolving time compared to other formulas, namely 1 minute 22 seconds. Based on these

results, it can be concluded that the optimal formula of the 3 formulas is F3 with an acid and base concentration of 20% each.

Keywords: Effervescent, moringa, physical stability, tablets

PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) dikenal oleh masyarakat sebagai tanaman yang multiguna dan telah terbukti secara alamiah memiliki khasiat sebagai obat¹. Pada salah satu penelitian menyebutkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki kandungan antioksidan yang tinggi² antara lain vitamin (A, C, E, K, B1, B2, B3, B6), alkaloid, tanin, saponin, flavonoid dan terpenoid yang sebagian besar mudah larut dalam air³.

Negara-negara di benua Asia dan Afrika bahkan merekomendasikan daun kelor sebagai suplemen kesehatan karena kaya akan nutrisi dan zat besi sehingga sangat baik untuk dikonsumsi khususnya oleh ibu hamil dan menyusui⁴. Di Indonesia sendiri, daun kelor juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional, yang tersedia dalam bentuk rebusan, bubuk, simplisia kering dan kapsul⁵. Daun kelor cukup populer dikalangan masyarakat, namun untuk dapat dikonsumsi khususnya sebagai suplemen ataupun obat tradisional masih kurang praktis dan kurang menarik.

Pada Penelitian ini, ekstrak daun kelor diformulasikan menjadi sediaan tablet *effervescent*. Tablet *effervescent* merupakan salah satu pengembangan sediaan farmasi yang menarik, selain memiliki bentuk yang praktis, juga memberikan rasa yang enak dan menyegarkan. Kemudian, efek kerja yang dihasilkan juga lebih cepat karena tidak membutuhkan waktu untuk terdisintegrasi seperti pada sediaan tablet konvensional^{6,7}. Namun, untuk dapat membuat sediaan tablet *effervescent* yang ideal, perlu memperhatikan perbandingan bahan asam dan basa yang digunakan serta stabilitas fisik dari sediaan tersebut. Dimana, hal tersebut sangat mempengaruhi kelarutan, tampilan dan rasa yang dihasilkan dari sediaan tablet *effervescent*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium Teknologi Farmasi Politeknik Kaltara. Penelitian ini diawali dengan membuat formula tablet *effervescent* dengan 3 variasi yang berbeda yang kemudian dilakukan uji stabilitas fisik dari masing-masing tablet. Berikut uraian rangkaian penelitian yang dilakukan.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah alu, ayakan mesh No. 16, alat cetak tablet, cawan porselin, gelas kimia (Iwaki®), gelas ukur (Iwaki®), kain putih, lumpang, oven (Philips®), sendok tanduk dan timbangan.

Bahan yang digunakan adalah aquadest, asam sitrat (Koepoe-koepoe®), asam tatarat (Carlsberg®), aspartam (T&T Chemical®), daun kelor, laktosa (Aloin®), natrium bikarbonat (Cendrawasi®), PVP (Planet Kimia®), PEG 6000 (Brataco®), dan pewarna pandan hijau (Koepoe-koepoe®).

Penyiapan simplisia kering

Daun kelor segar yang diperoleh dari daerah Mamburungan kota Tarakan, dipisahkan dari tangkai daun kemudian dicuci bersih menggunakan air mengalir. Daun kemudian ditiriskan lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 5 hari dalam ruangan yang tertutup. Daun yang telah kering (simplisia kering) dikumpulkan dan disimpan dalam wadah yang sesuai.

Pembuatan ekstrak *aqueous* daun kelor

Simplisia kering daun kelor ditimbang sebanyak 50 g kemudian direbus dalam 50 mL aquadest pada suhu 90°C selama 15 menit sehingga diperoleh ekstrak *aqueous* daun kelor⁷.

Rancangan formula tablet *effervescent*

Adapun rancangan formula yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1. Dimana masing-masing formula mempunyai konsentrasi yang berbeda pada basis asam (asam sitrat dan asam tatarat) dan basis basa (natrium bikarbonat).

Tabel 1. Formula tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor (*Moringa oleifera* L.)

Bahan	Formula		
	F1	F2	F3
Infusa Daun Kelor	0,25 mL	0,25 mL	0,25 mL
Asam Sitrat	1 g	0,6 g	0,35 g
Asam Tatarat	1 g	0,6 g	0,55 g
Natrium Bikarbonat	2,5 g	1,6 g	1,057 g
PVP	0,08 g	0,08 g	0,08 g
PEG 6000	0,16 g	0,16 g	0,16 g
Laktosa	0,7 g	0,352 g	1,97 g
Aspartam	0,4 g	0,4 g	0,4 g
Pewarna	0,5 g	0,125 g	0,16 g

Pembuatan tablet *effervescent*

Ekstrak *aqueous* daun kelor dicampur dengan pewarna dan laktosa menjadi satu, kemudian digerus hingga homogen (bagian 1). Hal yang sama juga dilakukan pada basis asam yang terdiri dari asam sitrat, asam tatarat, PVP, PEG 6000 (bagian 2) dan basis basa yang terdiri dari natrium bikarbonat, PVP dan PEG 6000 (bagian 3). Masing-masing bagian dikeringkan dalam oven pada suhu 40° C selama 4 jam. Setelah kering semua bahan pada bagian 1,2, dan 3 dicampur dan digerus hingga homogen lalu ditambahkan aspartam kemudian diayak dengan ayakan mesh No. 16 hingga diperoleh granul dengan ukuran yang seragam.

Granul tersebut kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 1 jam. Lalu diayak kembali menggunakan ayakan mesh No. 16 sampai membentuk granul. Terakhir granul tersebut dicetak menjadi tablet *effervescent* dan dikemas dalam wadah kedap udara⁸.

Evaluasi stabilitas fisik granul

Sudut diam

Granul ditimbang sebanyak 25 g kemudian dituang secara perlahan kedalam corong. Setelah dituang semua, tutup corong dibuka dan granul dibiarkan mengalir keluar hingga membentuk kerucut. Kerucut granul yang terbentuk kemudian diukur menggunakan penggaris lalu dicatat. Hal yang sama dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Granul yang mempunyai daya alir bebas akan mempunyai sudut diam antara 20°- 40°⁹.

Sifat alir granul

Granul ditimbang sebanyak 25 g kemudian dituang secara perlahan kedalam corong. Setelah dituang, tutup corong dibuka dan granul dibiarkan mengalir keluar bersama dengan dinyalakannya *stopwatch*. Kemudian waktu alir granul dicatat untuk masing-masing replikasi. Syarat waktu alir yang baik adalah kurang dari 10 detik¹⁰.

Kompresibilitas

Evaluasi kompresibilitas dilakukan dengan cara granul dimasukkan ke dalam gelas ukur 50 mL dan diukur volume awalnya lalu dihentakkan sebanyak 100 kali sehingga akan diperoleh volume akhirnya konstan. Indeks tap dihitung dengan rumus¹¹.

$$\begin{aligned}\text{Bulk density} &= \frac{\text{Bobot (g)}}{\text{Volume awal}} \\ \text{Tapped density} &= \frac{\text{Bobot (g)}}{\text{Volume akhir}} \\ \text{Carr's Indeks} &= \frac{\text{Tapped density} - \text{Bulk density}}{\text{Tapped density}} \times 100\%\end{aligned}$$

Evaluasi stabilitas fisik tablet

Uji organoleptik

Uji organoleptik ini dilakukan dengan mengamati tablet *effervescent* dan mengidentifikasi warna, bau, bentuk dan rasa¹².

Uji keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot dilakukan dengan mengambil 20 tablet *effervescent* kemudian ditimbang satu persatu dengan timbangan, dalam Farmakope Indonesia edisi III (1979) terkait keseragaman bobot adalah, bahwa bobot dari 2 tablet tidak boleh menyimpang dari 5% dan tidak boleh satupun bobot tablet yang menyimpang dari 10% terhadap bobot rata-rata⁸.

Uji keseragaman ukuran

Uji keseragaman ukuran dilakukan dengan mengukur diameter dan ketebalan dari tablet menggunakan jangka sorong. Menurut standar persyaratan ukuran keseragaman tablet yang baik yaitu memiliki ukuran diameter yang tidak lebih dari 3 kali atau tidak kurang dari 1 dari tebal tablet tersebut¹³.

Uji kerapuhan tablet

Uji kerapuhan tablet dilakukan dengan 20 tablet ditimbang dan dimasukkan kedalam alat uji kerapuhan, kemudian alat diputar hingga waktu yang ditentukan. Tablet dikeluarkan dan dibebaskan, lalu tablet satu persatu kemudian ditimbang kembali. Hasil timbangan masing-masing tablet dicatat dan dibandingkan dengan hasil penimbangan diawal, dimana berat total tablet yang diuji tidak boleh berkurang sebanyak lebih dari 1% dari berat awal tablet uji⁸.

Uji waktu larut

Uji waktu larut ini dilakukan dengan mengambil 4 tablet kemudian dimasukkan kedalam masing-masing tabung berisi air sebanyak 200 mL kemudian dilarutkan dan ditentukan waktu larutnya, mulai dari tablet dimasukkan dalam tabung hingga tablet larut sempurna. Waktu larut tablet *effervescent* adalah kurang dari 5 menit pada suhu 25° C¹⁴.

Uji kekerasan tablet

Uji kekerasan tablet ini untuk menguji seberapa kuat tablet tersebut, dengan menggunakan bantuan alat. Sebanyak 4 tablet satu per satu diuji kemudian hasil uji dicatat. Kekerasan yang ideal untuk suatu tablet *effervescent* dengan diameter 2,5 cm adalah 4-8 kg¹⁵.

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman tablet *effervescent* jika terlalu asam dapat mengiritasi lambung sedangkan jika larutan terlalu basa dapat menimbulkan rasa pahit yang tidak enak. Hasil uji pH yang baik apabila pH larutan *effervescent* mendekati pH netral yaitu antara 6,5 hingga 7¹⁶.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, ekstrak *aqueous* daun kelor diperoleh dari hasil infudasi. Ekstrak tersebut kemudian dicampur dengan bahan-bahan lain, seperti asam sitrat, laktosa, asam tatarat, natrium bikarbonat, PVP, PEG 6000 menggunakan metode granulasi basah. Proses pembuatan mulai dari pencampuran sampai pencetakan dilakukan pada ruang dengan kondisi suhu, kelembaban dan aliran udara yang terkontrol. Granul dan tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor kemudian dievaluasi kestabilan fisiknya untuk memastikan bahwa sediaan yang diperoleh adalah sediaan yang stabil. Adapun evaluasi fisik yang dilakukan terdiri dari sudut diam, waktu alir, indeks tap granul dan

evaluasi organoleptik, keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kerapuhan tablet, waktu larut, kekerasan serta pH tablet.

Evaluasi stabilitas fisik granul

Granul yang diperoleh dari ke-3 formula dievaluasi dan dianalisis, untuk menentukan kualitas dari masing-masing formula. Adapun hasil dari evaluasi stabilitas fisik granul dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil evaluasi stabilitas fisik granul *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor

Formula	Sudut Diam (°) ($\bar{X} \pm SD$)	Waktu Alir (detik) ($\bar{X} \pm SD$)	Indeks Tap (%) ($\bar{X} \pm SD$)
F1	22,45±1,13	39,20±6,38	12,67±6,43
F2	25,42±3,51	23,37±4,13	13,33±1,15
F3	22,45±1,13	20,28±2,96	13,33±1,15

Pengukuran sudut diam, waktu alir dan indeks tap merupakan cara untuk menilai sifat alir granul yang dapat menggambarkan mutu granul secara tidak langsung. Granul dapat dikatakan baik jika memiliki sudut antara 20°-40°⁹. Berdasarkan hasil evaluasi sudut diam dari masing-masing formula maka diperoleh besar sudut diam F1 adalah 22,45°±1,13°, F2 25,42° ±3,51° dan F3 22,45° ±1,13°, dimana pada sudut diam ketiga formula tersebut memenuhi syarat granul yang baik.

Uji sifat alir dari masing-masing formula diperoleh hasil pada F1 memiliki sifat alir 39,20±6,38 g/detik, F2 23,37±4,13 g/detik dan F3 20,28±2,96 g/detik, dimana pada ketiga formula tersebut tidak memenuhi syarat sifat alir yang baik karena menurut Lachman (1989) sifat alir yang baik adalah tidak lebih dari 10g/detik. Sifat alir granul merupakan hal yang sangat penting karena sifat alir ini akan mempengaruhi keseragaman pengisian ruang cetak sehingga akan menentukan kualitas fisik tablet. Jika suatu obat mempunyai sifat alir yang tidak sesuai, dapat menyebabkan jumlah serbuk yang mengisi ruang cetak bervariasi dan tentunya bobot pada tablet yang dihasilkan nantinya juga akan bervariasi. Bobot yang bervariasi akan mempengaruhi mutu fisik dan efikasi dari tablet tersebut dikarenakan jumlah komposisi yang berbeda khususnya terkait jumlah zat aktif pada masing-masing tablet¹⁷.

Pada uji kompresibilitas diperoleh persentase indeks tap pada masing-masing formula yaitu F1 12,67±6,43 %, F2 13,33±1,15 %, dan F3 12,67±1,15 %. Dari hasil tersebut, maka granul ketiga formula termasuk dalam rentang indeks tap 12-16% dengan deskripsi aliran yang baik¹¹.

Evaluasi stabilitas fisik tablet *effervescent*

Evaluasi penampilan tablet (uji organoleptik)

Tablet yang telah dicetak memiliki penampilan yang baik untuk masing-masing formula. Seluruh formula tablet memiliki warna hijau yang homogen, bentuk bulat padat dengan permukaan

yang rata dan memiliki bau yang khas dari perpaduan bau daun kelor dan melon. Adapun bentuk dan penampilan tablet dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor

Uji keseragaman bobot

Keseragaman bobot merupakan salah satu acuan awal terhadap keseragaman suatu zat aktif yang terkandung dalam sediaan. Persyaratan yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia edisi III (1979) terkait keseragaman bobot adalah, bahwa bobot dari 2 tablet tidak boleh menyimpang dari 5% dan tidak boleh satupun bobot tablet yang menyimpang dari 10% terhadap bobot rata-rata. Keseragaman bobot dari ketiga formula menunjukkan bahwa tidak ada satupun tablet yang memiliki penyimpangan bobot lebih dari 5% dan 10%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tablet yang dihasilkan dari ketiga formula memenuhi syarat yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia.

Tabel 3. Hasil uji keseragaman bobot tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor

Formula	Bobot tablet (g) ($\bar{X} \pm SD$)	Persen penyimpangan (%)
F1	2,91±0,06	1,03 - 2,41
F2	2,74±0,05	1,82
F3	2,55±0,05	1,96

Uji keseragaman ukuran

Syarat keseragaman ukuran tablet yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia edisi III (1979) adalah bahwa diameter tablet tidak boleh lebih dari tiga kali atau tidak boleh kurang dari satu sepertiga kali tebal tablet, kecuali dinyatakan lain. Hasil evaluasi keseragaman ukuran tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor disajikan pada tabel 4.

Dari uji yang dilakukan sebanyak 3 kali replikasi pada masing-masing formula, menunjukkan bahwa tidak ada satupun tablet yang tidak memenuhi syarat keseragaman ukuran yang ditetapkan. Walaupun masing-masing formula memiliki konsentrasi basis asam dan basa yang berbeda namun ukuran tablet yang dihasilkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain perbedaan konsentrasi bahan yang digunakan tidak mempengaruhi ukuran dari tablet yang dicetak.

Tabel 4. Hasil uji keseragaman ukuran tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor

Formula	Diameter tablet (mm) ($\bar{X} \pm SD$)	Tebal tablet (mm) ($\bar{X} \pm SD$)
F1	17,18±0,06	9,43±0,34
F2	17,18±0,02	9,38±0,88
F3	17,18±0,05	9,05±0,26

Uji kerapuhan (*friabilitas*), waktu larut, kekerasan dan pH

Uji kerapuhan (*friabilitas*), waktu larut, kekerasan dan pH dilakukan sebanyak 3 kali replikasi. Data yang diperoleh diolah dan dianalisis sehingga diperoleh data rata-rata dengan nilai standar deviasi masing-masing yang disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji kerapuhan, waktu larut, kekerasan dan pH tablet *effervescent* ekstrak *aqueous* daun kelor

Formula	Friabilitas (%) ($\bar{X} \pm SD$)	Waktu larut (menit) ($\bar{X} \pm SD$)	Kekerasan (kg) ($\bar{X} \pm SD$)	pH ($\bar{X} \pm SD$)
F1	0,50±0,71	2,12 ±0,43	18,00±1,54	7,00±0,00
F2	1,05±1,12	1,62 ±0,18	16,60±1,67	7,40±0,17
F3	1,95±2,42	1,22 ±0,18	16,60±1,67	5,63±0,12

Berdasarkan hasil uji friabilitas, untuk F1 0,50±0,71 %, F2 1,05±1,12 % dan F3 1,95±2,42 %. Persentase kerapuhan tablet F1 dan F2 memenuhi syarat sedangkan tablet F3 tidak memenuhi syarat tablet yang baik. Dimana syarat dari kerapuhan suatu tablet yang baik tidak boleh lebih dari 1%⁸. Kerapuhan dari tablet biasanya dipengaruhi oleh zat pengikat yang dalam formula ini adalah PVP. Semakin tinggi kadar PVP yang terdapat di dalam tablet tersebut maka semakin keras tablet tersebut dan tingkat dari kerapuhannya akan semakin kecil. Selain itu, hal yang dapat mempengaruhi nilai kerapuhan adalah suhu dan kelembapan ruangan¹⁸.

Salah satu ciri khas dari tablet *effervescent* adalah waktu kelarutan yang cepat. Kecepatan kelarutan tablet *effervescent* merupakan daya tarik utama atau alasan sehingga sediaan tersebut diminati. Adapun syarat waktu larut tablet *effervescent* adalah memiliki waktu larut kurang dari 5 menit¹⁶. Berdasarkan hasil pengujian maka diperoleh waktu larut pada F1 selama 2,12 ±0,43 menit, F2 selama 1,62 ±0,18 menit, dan pada F3 selama 1,22 ±0,18 menit. Waktu larut yang diperoleh dari ketiga formula tersebut memenuhi syarat waktu larut yang baik yaitu kurang dari 5 menit, dan jika dibandingkan antar formula maka F3 memiliki waktu larut yang paling cepat diantara formula yang lain.

Kekerasan tablet sangat penting untuk diketahui agar dapat memprediksikan ketahanan tablet pada saat proses produksi dan distribusi sampai ke tangan konsumen. Hasil uji kekerasan tablet

diperoleh bahwa ketiga formula tersebut tidak memenuhi syarat, karena kekerasan tablet yang dihasilkan melebihi kekerasan tablet yang baik yaitu antara 4-8 kg¹⁵. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh tekanan pada saat pengempaan dan konsentrasi dari bahan pengikat yang digunakan. Semakin besar tekanan dan semakin banyak bahan pengikat yang digunakan maka tablet yang dihasilkan juga akan semakin keras¹⁹.

Hasil pengujian pH yang dilakukan, diperoleh nilai rata-rata pH pada variasi formula tablet *effervescent* 1, 2 dan 3 yaitu $7,00 \pm 0,00$; $7,40 \pm 0,17$ dan $5,63 \pm 0,12$. Hasil uji pH yang baik apabila pH larutan *effervescent* mendekati pH netral yaitu antara 6,5 hingga 7²⁰. Berdasarkan hasil tersebut maka F1 dan F2 memenuhi syarat sedangkan untuk F3 tidak memenuhi syarat karena pH tablet yang dihasilkan terlalu asam.

Kestabilan suatu sediaan tentunya akan mempengaruhi penampakan fisik dan efikasi sediaan tersebut. Sediaan yang tidak stabil dapat menyebabkan perubahan fisik seperti bau, warna, rasa dan konsistensinya. Selain itu, sediaan yang tidak stabil juga dapat menyebabkan penurunan, penghilangan atau bahkan peningkatan efek hingga menimbulkan efek toksik saat dikonsumsi. Berdasarkan hal tersebut, maka kestabilan sediaan sangat penting untuk dievaluasi agar menghasilkan suatu sediaan yang memiliki kualitas yang baik, efektif dan aman bagi konsumen²¹.

Pada penelitian ini, formula yang ideal dan optimal ditentukan berdasarkan seberapa banyak pemenuhan persyaratan standar yang ditetapkan untuk suatu tablet yang baik. Berdasarkan hasil evaluasi granul dan tablet yang telah dilakukan, maka diperoleh bahwa formula 3 (F3) merupakan formula yang paling banyak memenuhi kriteria/syarat standar. Adapun rekapitulasi hasil evaluasi dari formula 3 tersebut adalah sudut diam $22,45^\circ$, kompresibilitas 12,67 %, keseragaman bobot yang tidak melebihi 5% maupun 10%, keseragaman ukuran yang tidak lebih dari 3 kali tebal tablet, memiliki waktu larut yang lebih cepat dibandingkan dengan formula lainnya yaitu 1 menit 22 detik dan waktu tersebut tentunya memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 5 menit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan komposisi asam dan basa mempengaruhi stabilitas fisik tablet, dimana formula 3 (F3) merupakan formula optimal dengan komposisi basis asam sitrat 0,35 g, asam tartrat 0,35 g dan natrium bikarbonat 1,057 g. Hasil evaluasi diperoleh sudut diam $22,45^\circ$, sifat alir $20,28 \pm 2,96$ g/detik, kompresibilitas 12,67 %, keseragaman bobot yang tidak melebihi 5% maupun 10%, keseragaman ukuran yang tidak lebih dari 3 kali tebal tablet, kerapuhan $1,95 \pm 2,42\%$, waktu larut 1 menit 22 detik dan pH $5,63 \pm 0,12$.

DAFTAR PUSTAKA

1. Husni P, Pratiwi AN, Baitariza A. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk). *J Ilm Farm Farmasyifa*. 2019;2(2):101–10.
2. Maryam S, Baits M, Nadia A. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power). *J Fitofarmaka Indones*. 2016;2(2):115–8.
3. Ni Nyoman Yuliani DPD. Uji aktivitas antioksidan infusa daun kelor dengan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). *J Kesehat*. 2015;14:1–5.
4. Aminah S, Ramdhan T, Yanis M. Syarifah Am inah et. al.: Kandungan Nut risi dan Sifat Fungsional Tanam an Kelor (*M oringa oleifera*). *Bul Pertan Perkota*. 2015;5(30):35–44.
5. Thamrin A, Lestari RS, Hartono R. Formulasi Pembuatan Makanan Tambahan Untuk Balita Gizi Kurang. *Media Gizi Pangan*. 2013;XV(1):1–6.
6. Sari ND. Pembuatan minuman fungsional tablet effervescentdari bubuk ekstrak daun kacang tujuh jurai (*Phaseolus lunatus*, L.). *J Litbang Ind*. 2019;23–31.
7. Mukhtarini. “Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif.” *J Pharm*. 2014;V:361.
8. Chabib L, Indrati O, Rizki MI. Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*). *J Pharmascience*. 2015;2(1):72–80.
9. M. Dafit Mulyadi, Ika Yuni Astuti BAD. Formulasi Granul Instan Jus Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) Dengan Variasi Konsentrasi Povidon Sebagai Bahan Pengikat Serta Kontrol Kualitasnya. *Pharmacy*. 2011;08(03):29–41.
10. Apsari PA, Sari DNE, Kusuma AP, Indrati O. Effervescent Tablet Formulation Melinjo Seed Extract (*Gnetum gnemon* L.) Using PEG 6000 As Lubricant and Citric Acid - Tartaric Acids As Acid Sources. *J Eksakta*. 2018;18(1):30–41.
11. Aulton. *Pharmaceutics The Science Dosage Form Design*. Dalam: 2nd ed. 2nd ed. New York; 2002.
12. Anam C, Kawiji, Setiawan RD. Kajian Karakteristik Fisik Dan Sensori Serta Aktivitas Antioksidan Dari Granul Effervescent Buah Beet (*Beta Vulgaris*) Dengan Perbedaan Metode Granulasi Dan Kombinasi Sumber Asam. *J Teknosains Pangan Vol*. 2013;2(2):21–8.
13. Ulfa AM. Analisa Uji Kekerasan, Kerapuhan Dan Waktu Hancur Asam Mefenamat Kaplet Salut Generik Dan Merek Dagang. 2018;1(2):59–68.
14. Serevino L. Ambuk ABSL. Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Daun Singkong (*Manihot utillissima* Pohl.) Dan Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Serevino. Skripsi. 2015;1.
15. Cessa Lynatra, Wardiyah YE. Formulation of Effervescent Tablet of Temulawak. *J Teknol Dan Seni Kesehat*. 2018;09:72–82.
16. Dewi R, Iskandarsyah I, Octarina D. Tablet Effervescent Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan variasi Kadar Pemanis Aspartam. *Pharm Sci Res*. 2014;1(2):116–33.
17. Ainurofiq A, Azizah N. Perbandingan Penggunaan Bahan Penghancur Secara Intragranular, Ekstragranular, Dan Kombinasinya. *J Pharm Sci Clin Res*. 2016;01(01):1–9.
18. Tanjung YP, Puspitasari I. Formulasi Dan Evaluasi Fisik Tablet Effervescent Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.). *Farmaka*. 2019;17(1):1–14.
19. Herlinawati L. Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Dan Polivinil Piroolidon (PVP) Terhadap Karakteristik Sifat Fisik Tablet Effervescent Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl). *J Agribisnis Dan Teknol Pangan*. 2020;1(1):1–25.
20. Anova IT, Kamsina K, Hermianti W. Formulasi Perbandingan Asam Basa Serbuk Effervescent dari Coklat Bubuk. *J Litbang Ind*. 2016;6(2):99.
21. Oktami E, Lestari F, Aprilia H. Studi Lietratur Uji Stabilitas Sediaan Farmasi Bahan Alam. *Prosiding Farmasi*. 2021;7(1):72–77