

# Uji Sifat Fisik Tablet *Effervescent* dari Ekstrak Kulit Buah Pisang Raja (*Musa X Paradisiaca L*) dengan Perbandingan Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat

Alfaeni Salmatuzzahro<sup>1\*</sup>, Desy Nawangsari<sup>2</sup>, Adita Silvia Fitriana<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa

Jl. Raden patah No. 100, Ledug, kembaran, Banyumas 53182, Indonesia

<sup>1</sup> asalmatuzzahro@gmail.com, <sup>2</sup> desynawangsari@uhb.ac.id, <sup>3</sup> aditasilvia@uhb.ac.id

## ABSTRACT

*Plantain peel (Musa x paradisiaca L) is a natural ingredient that contains antioxidant compounds. This study aims to determine the physical properties of effervescent tablets from plantain peel extract with a ratio of citric acid and sodium bicarbonate and also to determine the ratio of citric acid and sodium bicarbonate that can meet the physical properties requirements of effervescent tablets.. Tablets were prepared with an acid-base ratio at F1 (5:5); F2 (6 : 4); F3 (4 : 6); F4 (3 : 7). The results of the granule test showed that the water content sequentially for F1, F2, F3, F4 was 4.89%; 8.06%; 4.92%; 4.69%. The test results of granule flow rate, angle of repose, compressibility, hausner ratio in all formulas meet the requirements for good granules. The effervescent tablet in F1 was chosen to be the best formula in this study because it has a small friability value, large hardness and fast dissolution time compared to other formulas. The results of the physical properties test of the best tablets were F1 with a thickness of  $0.428 \pm 0.0103$  cm, weight  $305.4 \pm 6.21$  grams, friability  $0.34 \pm 0.06\%$ , hardness  $4.4 \pm 0.2$  kg, dissolving time  $1.41 \pm 0.10$  min. The results of the one way ANOVA analysis showed a significant difference ( $p < 0.05$ ) from the ratio of citric acid and sodium bicarbonate on friability ( $p = 0.008$ ), hardness ( $p = 0.007$ ) and dissolving time ( $p = 0.000$ ).*

**Keywords : Citric Acid, Effervescent, Sodium Bicarbonate**

## ABSTRAK

*Kulit pisang raja (Musa x paradisiaca L) merupakan bahan alam yang mengandung senyawa antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik tablet effervescent dari ekstrak kulit pisang raja dengan perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat dan untuk mengetahui perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat yang dapat memenuhi persyaratan sifat fisik tablet effervescent. Tablet dibuat dengan perbandingan asam basa pada F1 (5 : 5); F2 (6 : 4); F3 (4 : 6); F4 (3 : 7). Hasil pengujian granul menunjukkan kadar air secara berurutan untuk F1, F2, F3, F4 adalah 4,89%; 8,06%; 4,92%; 4,69%. Hasil uji laju alir granul, sudut diam, kompresibilitas, hausner ratio pada semua formula memenuhi persyaratan granul yang baik. Tablet effervescent pada F1 dipilih menjadi formula terbaik pada penelitian ini karena memiliki nilai kerapuhan yang kecil, kekerasan yang besar dan waktu larut yang cepat dari formula lainnya. Hasil pengujian sifat fisik tablet terbaik yaitu pada F1 dengan tebal  $0,428 \pm 0,0103$  cm, bobot  $305,4 \pm 6,21$  gram, kerapuhan  $0,34 \pm 0,06\%$ , kekerasan  $4,4 \pm 0,2$  kg, waktu larut  $1,41 \pm 0,10$  menit. Hasil analisis one way ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dari perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat pada kerapuhan ( $p = 0,008$ ), kekerasan ( $p = 0,007$ ) dan waktu larut ( $p = 0,000$ ).*

**Kata Kunci : Asam Sitrat, Effervescent, Natrium Bikarbonat**

## PENDAHULUAN

Kulit pisang merupakan limbah pertanian yang masih belum dimanfaatkan sebagai bahan industri.

Selain buahnya, kulit pisang juga memiliki manfaat, namun belum banyak masyarakat yang mengetahui dan memanfaatkannya. Kulit pisang memiliki kandungan senyawa

flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan (Pane, 2013).

Kulit pisang raja diketahui mengandung senyawa antioksidan berupa fenol dan flavonoid (Adhayanti *et al.*, 2018). Aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol kulit pisang raja tergolong sangat kuat dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 46,82 ppm (Jami'ah *et al.*, 2018). Ekstrak kulit pisang raja yang diekstraksi menggunakan etanol 96% menghasilkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 2,690 ppm (Nisak, 2019). Hal ini dapat menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit pisang raja tergolong sangat kuat.

Adanya kandungan antioksidan pada kulit pisang raja membuka peluang untuk pembuatan sediaan yaitu tablet *effervescent*. Pemilihan tablet *effervescent* ini karena lebih menarik, tablet mudah untuk digunakan setelah dilarutkan, nyaman, lebih stabil dan mudah dikonsumsi pada pasien yang kesulitan dalam menelan kapsul atau tablet (Siregar & Saleh, 2010). Bahan utama dalam pembuatan tablet *effervescent* yaitu sumber asam dan basa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik tablet *effervescent* dari ekstrak kulit pisang raja (*Musa x paradisiaca* L) dengan perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat dan juga untuk mengetahui perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat yang dapat memenuhi persyaratan sifat fisik tablet *effervescent*.

## METODE

### 1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah ayakan 18 *mesh*, *rotary evaporator* (Biobase), mesin cetak tablet *single punch*, *stopwatch*, *moisture balance*, corong alir, jangka sorong, *tap density tester*, *friabilitator tester* (Biobase), *hardness tester*, timbangan digital (Kenko), alat-alat gelas (Pyrex).

### 2. Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah kulit buah pisang raja, etanol 96% (p.a), PVP K30 (*phar.grade*), asam sitrat (p.a), natrium bikarbonat (p.a), Mg

stearat (*phar.grade*), talkum (*phar.grade*), manitol (*phar.grade*), sukrosa (*phar.grade*), laktosa (*phar.grade*), akuades.

### 3. Penyiapan serbuk simplisia kulit pisang raja

Sebanyak 3 kg sampel kulit pisang raja yang sudah matang dicuci terlebih dahulu menggunakan air mengalir supaya terbebas dari sisa kotoran kemudian dipotong kecil – kecil dan selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven. Sampel yang telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk simplisia.

### 4. Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L)

Serbuk simplisia sebanyak 1 kg direndam dengan 2500 mL etanol 96% selama 3 hari dan dilakukan pergantian pelarut setiap 24 jam. Filtrat yang didapatkan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sampai menghasilkan ekstrak kental kulit pisang raja (*Musa x paradisiaca* L)

### 5. Pembuatan Granul *Effervescent*

Tabel 1. Formulasi tablet *effervescent* ekstrak kulit pisang raja

Bahan (mg)	F1	F2	F3	F4
Ekstrak kulit pisang	70	70	70	70
PVP K30	13	13	13	13
Asam sitrat	64	77	51	42
Natrium bikarbonat	64	51	77	86
Mg stearat	3	3	3	3
Talkum	20	20	20	20
Sukrosa	9	8	8	8
Manitol	Add	Add	Add	Add
	300	300	300	300

Keterangan :

F1 : perbandingan asam dan basa 5 : 5

F2 : perbandingan asam dan basa 6 : 4

F3 : perbandingan asam dan basa 4 : 6

F4 : perbandingan asam dan basa 3 : 7

Pembuatan granul dilakukan dengan cara 21 gram ekstrak kulit pisang raja (*Musa x paradisiaca* L) digranulasi dengan 17,4 gram manitol sehingga dihasilkan granul ekstrak. Granul asam dibuat dengan mencampurkan granul ekstrak, asam sitrat dan sebagian PVP. Granul basa dibuat dengan mencampurkan natrium bikarbonat dengan sisa PVP. Granul asam dan basa dicampurkan menjadi satu kemudian diayak menggunakan ayakan 18 *mesh* dan

dikeringkan dalam oven pada suhu 40-60 °C sampai kering. Granul yang sudah kering ditambahkan dengan talkum, mg stearat dan sukrosa, kemudian dilakukan pengujian sifat fisik granul (Noval *et al.*, 2021).

## 6. Pengujian Granul

### a. Kadar air

Sebanyak 1 gram granul dimasukkan ke dalam alat *moisture balance*, kemudian ditunggu sampai didapatkan nilai kelembaban granul (Putra *et al.*, 2019). Persyaratan kadar air granul yang baik yaitu 2-5% (Voight, 1994).

### b. Laju alir

Ditimbang 100 gram granul, dimasukkan ke dalam corong dan diratakan serta ditutup bagian bawah corong. Penutup dasar corong dibuka. Waktu yang diperlukan oleh seluruh massa yang mengalir dihitung menggunakan *stopwatch*, kemudian dicatat waktunya (Nurahmanto *et al.* 2017). Laju alir yang baik yaitu 4-10 gram/detik (Rahman *et al.*, 2012).

### c. Sudut diam

Granul dimasukkan ke dalam corong uji waktu alir, penutup corong dibuka sambil dihitung menggunakan *stopwatch*. Sudut diam dihitung dengan mengukur diameter dan tinggi tumpukan granul yang keluar dari mulut corong (Nurahmanto *et al.*, 2017).

### d. Kompresibilitas

Serbuk sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam gelas ukur. Gelas ukur dipasang pada alat uji penetapan dan dihentakkan sebanyak 100 kali (Noval *et al.*, 2021).

### e. Hausner *ratio*

*Hausner ratio* digunakan untuk memprediksi karakteristik dari aliran suatu massa cetak. Hausner *ratio* dapat dihitung melalui perbandingan antara bobot jenis mampat (*tapped density*) dan bobot jenis nyata (*bulk density*) suatu massa cetak (Aulton & Taylor, 2018).

## 7. Pembuatan Tablet *Effervescent*

Granul yang sudah jadi kemudian disiapkan untuk pembuatan tablet jadi menggunakan mesin cetak *single punch*

dengan cara granul dialirkan dari *hopper* ke dalam lubang *die* dengan ukuran 300 mg, kemudian massa yang telah masuk dikempa dengan tekanan yang dihasilkan dari pertemuan antara *punch* atas dan *punch* bawah sampai tablet terbentuk dengan baik (Noval *et al.*, 2021).

## 8. Uji Sifat Fisik Tablet *Effervescent*

### a. Organoleptik

Pengujian organoleptik yang dilakukan meliputi pemeriksaan terhadap keseragaman warna, bentuk permukaan, bau dan rasa (Gusmayadi *et al.*, 2018).

### b. Keseragaman ukuran

Diambil sejumlah 10 tablet kemudian diukur diameter dan tebal tablet menggunakan jangka sorong. Tablet yang baik memiliki diameter tidak lebih dari 3 kali atau tidak kurang dari 4/3 tebal tablet (Departemen Kesehatan RI, 1979).

### c. Keseragaman bobot

Diambil 20 tablet ditimbang satu persatu. Dihitung bobot rata-rata dari tablet tersebut. Dihitung persentase selisih masing-masing tablet terhadap bobot rata-rata. Persyaratan tablet yang baik jika tidak ada 2 tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya kolom A dan tidak ada 1 tablet pun yang bobotnya menyimpang kolom B (Departemen Kesehatan RI, 1979).

### d. Kerapuhan

Dilakukan pada 20 tablet yang telah dibebaskan, kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam *friability tester* diputar selama 4 menit dengan kecepatan 25 rpm. Bobot tablet yang hilang ditimbang dan ditentukan persen nilai kerapuhan tablet (Siregar dan Saleh, 2010) (Siregar & Saleh, 2010). Persyaratan kerapuhan tablet yang masih dapat diterima yaitu kurang dari 1% (Khumaida *et al.*, 2017).

### e. Kekerasan

Tablet diambil sejumlah 10 tablet, skala pada *hardness tester* diposisikan pada angka nol (0). Tablet diletakkan ditengah pada alat *hardness tester*, sekrup diputar kedepan sampai tablet pecah. Kekerasan tablet ditunjukkan dengan skala (kg) yang terlihat pada alat

disaat tablet pecah (Departemen Kesehatan RI, 1979). Tablet *effervescent* yang baik yaitu mempunyai kekerasan antara 4-10 kg (Khumaida *et al.*, 2017).

f. Waktu larut

Sebanyak 5 tablet dari masing-masing formula dimasukkan ke dalam gelas yang berisi 200 ml air, dilakukan perhitungan waktu larut menggunakan *stopwatch* dari memasukkan tablet ke dalam air hingga terlarut sempurna (Aslani & Daliri 2016). Waktu larut tablet *effervescent* yang baik yaitu < 5 menit (BPOM RI, 2014).

9. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan program pengolahan data SPSS yaitu uji parametrik (One Way Anova) untuk mengetahui perbedaan dari setiap formula (Priyatno, 2013). *Analysis of variance* (ANOVA) yaitu teknik analisis *multivariate* yang berfungsi untuk membedakan lebih dari dua kelompok data dengan membandingkan variasinya. Kriteria pengujian berdasarkan signifikansi yaitu apabila nilai probabilitas adalah 0,01 ( $p=0,01$ ) < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikansi pada formulasi yang digunakan (Priyatno, 2013).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Evaluasi granul**

Kadar air

Pengujian kadar air bertujuan untuk menentukan kadar air yang terkandung di dalam granul. Kadar air granul yang rendah baik untuk penyimpanan sediaan dalam waktu yang lebih lama, sedangkan kadar air granul yang tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme seperti jamur (Handayani *et al.*, 2021).

Tabel 2. Kadar Air

Formula	Kadar air (%)	p-value
1	4,89 ± 0,0036	0,000
2	8,06±0,0078	
3	4,92±0,0034	
4	4,69±0,0031	

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil kadar air pada Formula 1, 3 dan 4 memenuhi syarat kadar air granul yang baik yaitu 2-5% (Voight, 1994). Kadar air pada Formula 2 tidak sesuai dengan literatur karena asam sitrat memiliki sifat yang higroskopis sehingga berpotensi menyerap uap air di udara (Forestryana *et al.*, 2020). Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat di dalam formula maka semakin tinggi pula kadar airnya (Nursanty *et al.*, 2022). Kandungan natrium bikarbonat yang tinggi dapat menstabilkan asam sitrat yang bersifat higroskopis sehingga semakin tinggi konsentrasi natrium bikarbonat maka akan sedikit uap air yang terserap (Nurahmanto *et al.*, 2017).

Laju alir

Pengujian laju alir perlu dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan granul untuk mengalir melalui corong aluminium, apabila laju granul tidak baik maka dapat mempengaruhi keseragaman bobot granul (Elfiyani *et al.*, 2014).

Tabel 3. Laju Alir Granul

Formula	Laju alir (g/s)	Kategori	p-value
1	8,02±1,05	Baik	0,003
2	4,98±0,19	Baik	
3	6,21±0,46	Baik	
4	6,14±0,49	Baik	

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa laju alir dari semua formula masuk ke dalam kategori yang baik. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa laju alir yang baik yaitu 4-10 gram/detik (Rahman *et al.* 2012). Dari keempat formula, formula 2 memiliki laju alir yang lebih lama dibandingkan dengan formula lainnya. Hal ini dapat terjadi karena asam sitrat yang higroskopis dapat meningkatkan kelembaban dari granul, sehingga semakin besar konsentrasi asam sitrat yang digunakan maka semakin lama waktu yang dibutuhkan pada granul untuk mengalir (Nursanty *et al.*, 2022). Granul yang lembab akan menyebabkan natrium bikarbonat menggumpal dan lengket sehingga menjadi sukar mengalir. Laju alir berkaitan dengan kadar air yang telah dilakukan, apabila kadar air rendah maka

akan mempengaruhi sifat laju alir sehingga granul melekat dan laju alirnya rendah (Rustiani *et al.*, 2017).

#### Sudut diam

Uji sudut diam dilakukan dengan mengukur tinggi kerucut granul dan diameter yang terbentuk pada saat pengujian laju alir yang bertujuan untuk mengetahui sifat alir yang baik pada granul (Praponco, 2019).

Tabel 4. Sudut Diam

Formula	Sudut diam (°)	Kategori	p-value
1	30,28±0,80	Baik	0,031
2	30,96±1,16	Baik	
3	31,16±0,46	Baik	
4	32,8±0,72	Baik	

Berdasarkan Tabel 4 dapat dikatakan bahwa keempat formula memiliki sudut diam yang baik. Dari keempat formula, formula 4 memiliki nilai sudut diam yang lebih besar. Perbandingan asam-basa 3 : 7 memiliki nilai sudut diam yang paling besar karena semakin tinggi kadar natrium bikarbonat maka dapat berpengaruh terhadap peningkatan derajat sudut diam. Hal ini dapat terjadi karena kandungan fase basa memiliki granul yang lebih lembut dibandingkan dengan asam sehingga menyebabkan besar derajat sudut kerucut bertambah seiring dengan bertambahnya kandungan natrium bikarbonat pada formula (Tanjung & Puspitasari 2019).

#### Kompresibilitas

Uji kompresibilitas bertujuan untuk mengetahui sifat alir dan kerapatan dari granul dan penurunan setiap volume akibat dihentakkan, sehingga dapat membentuk massa yang stabil dan kompak saat diberikan tekanan (Putra *et al.*, 2019).

Tabel 5. Kompresibilitas

Formula	Kompresibilitas (%)	Kategori	p-value
1	5,25±1,50	Sangat baik	0,021
2	8,22±2,52	Sangat baik	
3	9,03±1,34	Sangat baik	
4	11,89±2,21	Baik	

Berdasarkan data Tabel 5 diketahui bahwa hasil kompresibilitas dari formula 1, 2, dan 3 didapatkan hasil <10% sehingga hasil pengujian masuk dalam kategori

sangat baik, sedangkan pada formula 4 termasuk dalam kategori baik. Asam sitrat yang bersifat higroskopis akan mengikat partikel yang ada disekitarnya, sehingga dapat membentuk granul yang lebih besar dan memiliki nilai kohesif yang lebih besar dan campuran akan memiliki celah-celah kecil antar granul yang menyebabkan persen penyusutan akan lebih kecil (Siregar & Saleh 2010). Nilai kompresibilitas yang baik menunjukkan bahwa bentuk dan ukuran granul yang seragam akan mempermudah dalam proses pencetakan tablet sehingga dapat menghasilkan tablet dengan kompresibilitas yang baik (Noval *et al.*, 2021).

#### Hausner ratio

Perhitungan *hausner ratio* juga dapat digunakan untuk mengetahui baik tidaknya sifat alir dari suatu granul (Chabib *et al.*, 2015).

Tabel 6. Hausner ratio

Formula	Hausner ratio (%)	Kategori	p-value
1	1,05±0,02	Sangat baik	0,027
2	1,08±0,03	Sangat baik	
3	1,09±0,01	Sangat baik	
4	1,13±0,03	Baik	

Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa keempat formula mempunyai sifat alir yang baik. Kriteria dari *hausner ratio* menyebutkan bahwa serbuk dikatakan memiliki sifat alir yang baik apabila memiliki hasil perhitungan *hausner ratio* yaitu kurang dari 1,25% (Chabib *et al.*, 2015).

#### Evaluasi sifat fisik tablet *effervescent*

##### Organoleptik

Uji organoleptik perlu dilakukan pada sediaan-sediaan farmasi untuk melihat hasil pada setiap sediaan yang dibuat dari kombinasi bahan (Hakim, 2019).

Tabel 7. Uji Organoleptik

Formula	Warna	Bentuk	Rasa	Bau
1	Coklat dengan bintik putih	Bulat	Agak asam, segar	Khas ekstrak
2	Coklat dengan	Bulat	Agak asam, segar	Khas ekstrak

	bintik putih			
3	Coklat dengan bintik putih	Bulat	Agak asam, segar	Khas ekstrak
4	Coklat dengan bintik putih	Bulat	Agak asam, segar	Khas ekstrak

### Keseragaman ukuran

Keseragaman ukuran bertujuan untuk mengetahui ketebalan tablet yang berhubungan dengan kekerasan tablet, selain pencetakan perubahan ketebalan adalah indikasi adanya masalah pada aliran massa cetak atau pada pengisi granul ke dalam *die* (Hakim, 2019).

Tabel 8. Keseragaman Ukuran

Formulasi	Diameter (cm)	Tebal (cm)	p-value
1		0,428±0,010	
2	1,12±2,34	0,428±0,013	0,712
3		0,426±0,011	
4		0,423±0,011	

Berdasarkan pada Tabel 8 menunjukkan hasil uji keseragaman ukuran tablet sudah sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa tablet yang baik yaitu memiliki diameter tidak lebih dari 3 kali atau tidak kurang dari 4/3 tebal tablet (Departemen Kesehatan RI, 1979). Keseragaman ukuran tidak dipengaruhi oleh perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat tetapi dapat dipengaruhi oleh besar kecilnya suatu tekanan. Semakin besar tekanan yang diberikan saat proses pencetakan tablet maka semakin besar pula ukuran tablet yang dihasilkan (Sugiyanto *et al.*, 2017).

### Keseragaman bobot

Keseragaman bobot bertujuan untuk mengetahui apakah tiap tablet memiliki bobot yang sama setelah dilakukan pencetakan dan salah satu indikator homogenitas pencampuran formula, karena keseragaman bobot tablet dapat mempengaruhi dosis tiap tablet (Hakim, 2019).

Tabel 9. Keseragaman Bobot

Formulasi	Bobot rata-rata (mg)	p-value
1	305,4±6,21	0,997

2	306,2±6,10
3	305,7±8,14
4	305,5±5,71

Berdasarkan Tabel 9 hasil pengujian keseragaman bobot tablet dari keempat formula sesuai dengan literatur yaitu tidak ada 2 tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata kolom A (7,5%) dan tidak ada 1 tablet pun yang bobotnya menyimpang dari kolom B (15%) (Departemen Kesehatan RI, 1979). Hal ini menunjukkan bahwa sediaan yang dihasilkan seragam bobotnya. Laju alir granul yang baik berkontribusi dengan keseragaman tablet tersebut dan variasi asam basa yang digunakan tidak mempengaruhi keseragaman bobot yang dihasilkan (Apsari *et al.*, 2018).

### Kerapuhan

Kerapuhan tablet bertujuan untuk mencegah tablet yang hancur saat pengemasan, pendistribusian dan saat penyimpanan (Hakim, 2019).

Tabel 10. Uji Kerapuhan

Formulasi	Kerapuhan (%)	p-value
1	0,34±0,06	0,008
2	0,78±0,12	
3	0,54±0,17	
4	0,42±0,07	

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat dapat mempengaruhi tingkat kerapuhan suatu tablet meskipun konsentrasi PVP pada setiap formula sama. Formula 2 memiliki nilai kerapuhan yang lebih besar dari keempat formula dapat disebabkan karena tablet dengan kondisi lembab akan mudah rusak oleh guncangan karena ikatan antar granul dalam tablet menjadi semakin lemah sehingga tingkat kerapuhan tablet tinggi (Harningsih *et al.*, 2014).

### Kekerasan

Kekerasan tablet bertujuan untuk melihat tingkat kekerasan tablet yang dapat mempengaruhi kelarutan dan juga bisa mempengaruhi keadaan fisik tablet karena kekerasan yang rendah menyebabkan tablet mudah hancur (Hakim, 2019).

Tabel 11. Uji Kekerasan

Formula	Kekerasan (kg)	p-value
1	4,4±0,2	0,007
2	3,4±0,2	
3	4,2±0,4	
4	4,2±0,3	

Berdasarkan Tabel 11 menunjukkan bahwa terdapat kekerasan yang tidak memenuhi persyaratan yaitu pada Formula 2. Perbedaan hasil kekerasan tablet tidak dipengaruhi oleh peningkatan kadar natrium bikarbonat, tetapi dapat dipengaruhi oleh tekanan saat pencetakan tablet. Selain itu, perbedaan nilai kekerasan tablet juga dapat disebabkan oleh sifat dari massa cetak variasi formula *effervescent* yang higroskopis yaitu asam sitrat dan menyebabkan tablet menjadi lunak (Tanjung & Puspitasari, 2019).

#### Waktu larut

Pengujian waktu larut tablet bertujuan untuk menentukan banyaknya waktu yang dibutuhkan tablet dapat larut sempurna dalam air dengan volume tertentu (Noval *et al.* 2021).

Tabel 12. Waktu Larut

Formula	Waktu (menit)	p-value
1	1,41±0,10	0,000
2	2,30±0,15	
3	1,43±0,17	
4	1,41±0,08	

Berdasarkan Tabel 12 didapatkan hasil bahwa waktu larut tablet pada formula semua memenuhi persyaratan waktu larut tablet yang baik yaitu <5 menit (BPOM RI, 2014). Formula 2 memiliki waktu yang lama dari formula lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena semakin banyak jumlah asam sitrat yang digunakan akan menghasilkan granul yang lembab dari formulasi yang lain. Tablet *effervescent* dalam kondisi lembab yang tinggi akan menyebabkan asam sitrat dan natrium bikarbonat lebih mudah bereaksi dan menghasilkan CO<sub>2</sub> sehingga saat tablet dilarutkan daya karbonasinya berkurang dan waktu larutnya menjadi lebih lama (Gusmayadi *et al.*, 2018). Kandungan natrium bikarbonat juga sangat penting kaitannya terhadap waktu larut tablet di dalam air. Semakin banyak kandungan natrium bikarbonat, maka tablet akan cenderung lebih cepat larut di dalam air.

Hal ini disebabkan karena natrium bikarbonat merupakan sumber utama karbon dioksida dalam tablet *effervescent* yang akan memecah tablet ketika dimasukkan ke dalam air karena karbon dioksida tidak dapat larut dalam air, sehingga saat tablet dimasukkan ke dalam air karbon dioksida akan keluar bersama dengan larutnya tablet (Nariswara *et al.*, 2013).

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat pada uji keseragaman ukuran di dapatkan diameter sebesar 1,122 cm, dengan ketebalan F1, F2, F3, F4 secara berurut 0,428 cm, 0,428 cm, 0,426 cm, 0,423 cm. Uji keseragaman bobot pada F1, F2, F3, F4 secara berurut memiliki hasil 305,4 mg, 306,2 mg, 305,7 mg, 305,5 mg. Uji kerapuhan pada F1, F2, F3, F4 secara berurut memiliki hasil 0,34%, 0,78%, 0,54%, 0,42%. Uji kekerasan pada F1, F2, F3, F3 secara berurut memiliki hasil 4,4 kg, 3,4 kg, 4,2 kg, 4,2 kg. Uji waktu larut pada F1, F2, F3, F4 secara berurut memiliki hasil 1,41 menit, 2,30 menit, 1,43 menit, 1,41 menit.

Berdasarkan hasil penelitian, formula tablet *effervescent* dengan perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat pada F1 (5 : 5), F2 (6 : 4), F3 (4 : 6), F4 (3 : 7) menghasilkan tablet *effervescent* yang sesuai dengan persyaratan kecuali pada uji kekerasan F2 memiliki hasil yang tidak sesuai yaitu kurang dari 4 kg. Formula 1 dengan perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat (5 : 5) adalah formula terbaik pada penelitian ini, karena pada uji kerapuhan memiliki nilai yang lebih kecil dari formula lain sehingga mencegah tablet rusak pada saat pengemasan dan penyimpanan, memiliki nilai kekerasan yang lebih besar dari formula lain sehingga mencegah tablet hancur akibat guncangan dan memiliki waktu larut yang cepat dari formula lainnya.

#### SARAN

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perbandingan

asam sitrat dan natrium bikarbonat pada formula tablet *effervescent* yang lebih bagus lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, Ida, Tajauddin Abdullah, and Rika Romantika. 2018. "Uji Kandungan Total Polifenol Dan Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Var. *Sapientum*)." *Media Farmasi* 14(1):146–52. doi: 10.32382/mf.v14i1.84.
- Apsari, Puput Andi, Dewi Nur Eka Sari, Aris Perdana Kusuma, and Oktavia Indrati. 2018. "Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Biji Melinjo (*Gnetum Gnemon* L.) Menggunakan PEG 6000 Sebagai Lubrikan Dan Asam Sitrat-Asam Tartrat Sebagai Sumber Asam." *Jurnal Ilmu-Ilmu MIPA* 18(1):30–41. doi:<https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art4>.
- Aslani, Abolfazl, and Ali Daliri. 2016. "Design, Formulation and Evaluation of Its Physiochemical Properties of Acetaminophen, Ibuprofen and Caffeine as *Effervescent* Tablet." *Journal of Reports in Pharmaceutical Sciences* 5(2):122–34.
- Aulton, Michael E., and Kevin M. ... Taylor. 2018. *Aulton's Pharmaceutics : The Design and Manufacture of Amaedicines Fifth Edition*. Fifth Edit. London: London : Churchill Livingstone Elsevier.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia NO.12*. Jakarta: BPOM RI.
- Chabib, Lutfi, Oktavia Indrati, and Muhammad Ikhwan Rizki. 2015. "Formulasi Tablet *Effervescent* Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera*)." *Jurnal Pharmascience* 2(1):72–80. doi:<http://dx.doi.org/10.20527/jps.v2i1.5816>.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Elfiyani, Rahmah, Naniek Setiadi Radjab, and Luvi Selviatul Harfiyyah. 2014. "Perbandingan Penggunaan Asam Sitrat Dan Asam Tartrat Terhadap Sifat Fisik Granul *Effervescent* Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.)." *Media Farmasi* 11(1):7–17. doi:<http://dx.doi.org/10.12928/mf.v11i1.1393>.
- Forestryana, Dyera, Yunita Hestiarini, and Aristha Novyra Putri. 2020. "Formulasi Granul *Effervescent* Ekstrak Etanol 90% Buah Labu Air (*Lagenaria Siceraria*) Dengan Variasi Gas Generating Agent." *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* 5(2):220–29. doi:<https://doi.org/10.36387/jiis.v5i2.457>.
- Gusmayadi, Inding, Fahjar Prisiska, and Wilda Febriani. 2018. "Optimasi Konsentrasi Asam Sitrat Sebagai Sumber Asam Terhadap Waktu Larut Tablet *Effervercent* Ekstrak Kering Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.)." *Farmasains* 5(1):27–33. doi:<https://doi.org/10.22236/farmasains.v5i1.3631>.
- Hakim, Arief Rachman. 2019. "Formulasi Tablet *Effervescent* Dari Ekstrak Daun Tin (*Ficus Carica* L.) Dengan Kombinasi Asam Sitrat-Asam Tartrat Dan Natrium Bikarbonat (Skripsi)." Universitas Islam Indonesia.
- Handayani, Retty, Nazmi Syaqqib, and Aji Najihudin. 2021. "Evaluasi Granul *Effervescent* Dari Berbagai Ekstrak." *Jurnal Ilmiah Farmasi* 10(1):17–21. doi:<http://dx.doi.org/10.30591/pjif.v10i1.2095>.
- Harningsih, Naning, Saifullah Sulaiman, and Endang Diyah Ikasari. 2014. "Optimasi Natrium Bikarbonat Dan Asam Sitrat Sebagai Komponen *Effervescent* Pada Tablet *Floating* Nifedipin." *Majalah Farmaseutik* 10(1):186–91. doi:<https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v10i1.24111>.
- Jami'ah, Sitti Raudhotul, Mus Ifaya, and Eni Nurhikma. 2018. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca Sapientum*) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)." *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia* 4(1):33–38.
- Khumaida, Mulyawati, Irawati, Prawati, and Amrillah. 2017. "Formulasi Tablet *Effervescent* Berbahan Baku Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Sebagai Antioksidan." *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 4(1).
- Nariswara, Yoga, Nur Hidayat, and Mas'ud

- Effendi. 2013. "Pengaruh Waktu Dan Gaya Tekan Terhadap Kekerasan Dan Waktu Larut Tablet *Effervescent* Dari Serbuk Wortel (*Daucus Carota L.*)." *Jurnal Industria* 2(1):27 – 35.
- Nisak, Khoirun. 2019. "Perbandingan IC50 Ekstrak Kasar Etanol Dan Ekstrak Terpurifikasi Kulit Buah Pisang Raja (*Musa Paradisiaca Var. Raja*) Menggunakan Metode FRAP." *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product* 2(2).
- Noval, Ilham Kuncahyo, Adam Ferdian Sigit Pratama, Syafira Nabillah, and Roosma Hatmayana. 2021. "Formulasi Sediaan Tablet *Effervescent* Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actionoscirpus Grossus*) Sebagai Antioksidan." *Jurnal Surya Medika (JSM)* 7(1):128–39. doi: <https://doi.org/10.33084/jsm.vxix.xxx>.
- Nurahmanto, Dwi, Marsalita Irine Prabandari, Bawon Triatmoko, and Nuri. 2017. "Optimasi Formula Granul *Effervescent* Kombinasi Kelopak Bunga *Hibiscus Sabdariffa L.* Dan Ekstrak Daun *Guazuma Ulmifolia Lam.*" *Pharmacy* 14(02):220–35. doi: 10.30595/pharmacy.v14i2.2031.
- Nursanty, Regita Pramesti, Windah Anugrah Subaidah, Handa Muliasari, Yohanes Juliantoni, and Wahida Hajrin. 2022. "Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Sifat Fisik Granul *Effervescent* Sari Buah Duwet (*Syzygim Cumini L.*)." *Majalah Farmasi Dan Farmakologi* 26(1):38–43. doi: 10.20956/mff.v26i1.12800.
- Pane, Elvira Rosa. 2013. "Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan Dari Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca Sapientum*)." *Valensi* 3(2):76–81. doi: 10.15408/jkv.v3i2.502.
- PraPONCO, Hartono. 2019. "Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Sediaan Tablet *Effervescent* Kombinasi Ekstrak Kopi Dan Kayu Manis Dengan Variasi Asam Sitrat Sebagai Sumber Asam (Karya Tulis Ilmiah)." Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Priyatno, Duwi. 2013. *Seri CD Software Olah Data Statistik Dengan Program PSPP*. Yogyakarta: Yogyakarta : Mediakom.
- Putra, N. W. .. Antarini, N. P. R. .. Putri, C. I. .. Arisanti, and P. .. Samirana. 2019. "Penggunaan Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L.*)." *Jurnal Farmasi Udayana* 8(1):14–21. doi: <https://doi.org/10.24843/JFU.2019.v08.i01.p03>.
- Rahman, Latifah, Husnul Warnida, and Natsir Djide. 2012. "Pengaruh Fermentasi Sari Kedelai Dengan *Lactobacillus Sp* Terhadap Kadar Dan Profil Kromatografi Lapis Tipis *Genistein* Serta Formulasinya Dalam Granul *Efervesen*." *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 10(2):126–31.
- Rustiani, Erni, Mira Miranti, and Vevi Helpida. 2017. "Pengembangan Formula Granul *Effervescent* Campuran Ekstrak Biji Alpukat Dan Daun Salam." in *Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Nefrologi*. Jakarta: Jakarta : Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.
- Siregar, Charles JP, and Wikarsa Saleh. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta: Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Sugiyanto, Kristin Catur, Dian Arsanti Palup, and Yenny Adyastutik. 2017. "Evaluasi Hasil Keseragaman Ukuran, Keregasan Dan Waktu Hancur Tablet Salut Film Neuralgad Produksi Lafi Ditkesad Bandung." *Cendekia Journal of Pharmacy* 1(1):34–40. doi: <https://doi.org/10.31596/cjp.v1i1.5>.
- Tanjung, Yenni Puspita, and Intan Puspitasari. 2019. "Formulasi Dan Evaluasi Fisik Tablet *Effervescent* Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*)." *Farmaka* 17(1). doi: <https://doi.org/10.24198/jf.v17i1.19435.g9618>.
- Voight, Rudolf. 1994. *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*. V. Yogyakarta: Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.