

FORMULASI SEDIAAN TABLET EFFERVESCENT DARI EKSTRAK ETANOL TANAMAN BUNDUNG (*Actionoscirpus grossus*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Formulation Effervescent Tablets of Bundung Plants (*Actinoscirpus grossus*) Ethanol Extract as a Antioxidant

Noval ^{1*}

Ilham Kunchahyo ²

Adam Ferdian Sigit Pratama ¹

Syafira Nabillah ¹

Roosma Hatmayana ¹

¹Health Faculty, Sari Mulia University, Banjarmasin City, South Borneo 70238, Indonesia

²Pharmacy Faculty, Setia Budi University, Surakarta City, Central Java 57127, Indonesia

*email:

novalhalim10@gmail.com

Abstrak

Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*) merupakan salah satu tanaman yang mengandung suatu senyawa antioksidan dan hal ini telah dibuktikan pada penelitian sebelumnya, yang menunjukkan adanya aktivitas senyawa antioksidan sedang atau IC₅₀ sebesar 128 ppm. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat meredam dampak negatif oksidan, termasuk enzim-enzim dan protein-protein pengikat logam, antioksidan bekerja dengan mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa oksidan dan terjadi aktivitas penghambatan pada oksidan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk memformulasikan ekstrak tanaman bundung menjadi sediaan tablet effervescent, mendapatkan sediaan effervescent yang stabil secara stabilitas fisik, serta dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan yang mampu menghambat radikal bebas pada tubuh. Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan metode penilaian parameter uji evaluasi untuk menentukan formulasi optimum. Evaluasi fisik meliputi organoleptis, keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan, dan waktu larut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula optimum adalah formula I dengan konsentrasi masing-masing asam sitrat dan natrium bikarbonat sebesar 68 mg. Tablet effervescent berwarna coklat dan berbau khas ekstrak tanaman Bundung. Tablet effervescent memiliki keseragaman bobot (0,314 gram), kerapuhan (0,05%), kekerasan (7,75±0,43 kg). Variasi konsentrasi asam sitrat dan natrium bikarbonat dapat mempengaruhi sifat fisik meliputi keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan, dan waktu larut. Hal ini dipengaruhi kondisi ruangan pada saat proses pembuatan tablet effervescent.

Kata Kunci:

Tablet Effervescent
Tanaman bundung
Antioksidan

Keywords:

Effervescent Tablets
Bundung Plants
Antioxidant

Abstract

Bundung (*Actinoscirpus grossus*) is the plant that contains an antioxidant compound and has been proven in previous studies, which have moderate antioxidant or IC₅₀ by 128 ppm. Antioxidant compounds can reduce the negative impact of oxidants, including metal binding enzymes and proteins. Antioxidant compounds act by donating one electron to the oxidant compound to inhibit oxidants activity. The purpose of this study was to formulate the Bundung plant extract into effervescent tablets, obtain effervescent sample that are physically stable, and can be used as antioxidants to inhibit free radicals in the body. The research method was experimental by using scoring parameters to determine the most optimal formulation. Physical evaluation includes organoleptic, weight uniformity, friability, hardness, and dissolving time. The results showed that the optimum formula was formula I with a concentration of 68 mg of citric acid and sodium bicarbonate. Tablet effervescent are brown color and characteristic odor of Bundung plant extract. Effervescent tablets have an weight uniformity (0.314 grams), friability (0.05%), hardness (7.75 ± 0.43 kg). Variations in the concentration of citric acid and sodium bicarbonate can affect uniformity, friability, hardness, and dissolving time. This caused by room conditions during the producing process of effervescent tablets.



© year The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.vxix.xxx>.

PENDAHULUAN

Metabolisme pada suatu organisme merupakan hal yang penting dalam menunjang kehidupan organisme tersebut, begitupun dengan manusia. Hasil sisa

metabolisme yang tidak baik akan menimbulkan efek racun bagi tubuh, lingkungan yang penuh dengan polusi pun juga menjadi salah satu faktor yang menentukan. Hasil sisa metabolisme yang tidak baik akan menimbulkan efek racun bagi tubuh, racun ini akan

diterima oleh tubuh dalam bentuk radikal bebas, zat untuk mereduksi radikal bebas ini dinamakan dengan antioksidan.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat meredam dampak negatif oksidan, termasuk enzim-enzim dan protein protein pengikat logam, antioksidan bekerja dengan mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa oksidan sehingga ada aktivitas penghambatan oksidan tersebut (Winarti, 2010). Antioksidan bekerja dengan mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa oksidan sehingga ada aktivitas penghambatan tersebut (Winarti, 2010). Antioksidan pun dapat mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai (Sies, 1997). Salah satu sumber antioksidan berasal dari tanaman lokal yakni Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*).

Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*) banyak ditemukan di Kalimantan dan secara empiris masyarakat menggunakannya sebagai antimikroba. Berdasarkan penelitian sebelumnya, tanaman bundung memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, tannin, saponin, fenolik, steroid dan terpenoid (Noval dkk, 2019). Atas hasil penelitian tersebut Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*) sudah dimanfaatkan dalam formulasi tunggal pada sediaan obat kumur (*mouthwash*) sebagai antiseptik mulut (Noval dkk, 2020) dan dalam formulasi kombinasi dimanfaatkan sebagai antiseptik pada tindakan keperawatan dan kebidanan (Kurniawati dkk, 2020). Menurut (Kunti dkk, 2021) Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*) juga menunjukkan adanya aktivitas senyawa antioksidan sedang atau IC_{50} sebesar 128 ppm. Adanya kandungan antioksidan pada Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*) membuka sebuah peluang untuk pembuatan sediaan berupa tablet *effervescent*.

Tablet *effervescent* merupakan tablet yang didesign agar terlarut dalam air dan dapat melepaskan karbon dioksida (Patel dan Siddaiah, 2018). Tablet *effervescent*

tidak ditelan sebelum terjadinya disolusi dan dalam memformulasi tablet *effervescent* diperlukan beberapa bahan penting dalam pembuatannya, seperti sumber asam, sumber karbonat dan bahan *adjuvant* lainnya. (Charles J.P, 2010).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memformulasikan ekstrak tanaman bundung menjadi sediaan tablet *effervescent* serta mendapatkan sediaan *effervescent* yang stabil secara stabilitas fisik, serta dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan yang mampu menghambat radikal bebas pada tubuh.

METODOLOGI

I. Alat dan Bahan

Bahan uji yang digunakan adalah Ekstrak etanol tanaman bundung (*Actinoscirpus grossus*). Alat dan bahan kimia yang digunakan PVP K30, asam sitrat, natrium bikarbonat, Mg stearat, talkum, manitol, sukrosa, laktosa, aquadest, sendok stainless, ayakan, oven, mesin cetak tablet *single punch*, *stopwatch*, corong alir, volumenometer, jangka sorong, *friabilitator tester*, *hardness tester*, timbangan analitik, gelas beker, gelas ukur, pipet tetes, batang pengaduk, mortir dan stemper.

2. Formulasi granul *Effervescent*

Formulasi granul *effervescent* untuk pembuatan tablet tercantum dalam Tabel I, dengan menggunakan variasi Asam sitrat dan Natrium bikarbonat secara berturut turut.

Tabel I. Formulasi Tablet *Effervescent*

Bahan (Mg)	Formula			
	I	II	III	IV
Ekstrak Tanaman Bundung	70	70	70	70
PVP K30	13	13	13	13
Asam sitrat	68	77	51	42
Natrium bikarbonat	68	51	77	86
Mg. stearate	3	3	3	3
Talkum	20	20	20	20
Manitol	50	50	50	50
Sukrosa	8	8	8	8

Ket: Berat total tablet sebesar 300 mg

3. Pembuatan Granul Effervescent

Pembuatan granul dilakukan dengan cara Ekstrak etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*) digranulasi dengan laktosa, sehingga dihasilkan granul ekstrak, granul asam dibuat dengan mencampurkan granul ekstrak, asam sitrat, sebagian PVP, granul basa dibuat dengan mencampurkan natrium bikarbonat dengan sisa PVP, granul asam pun dicampurkan menjadi satu dengan granul basa kemudian Masa di ayak menggunakan ayakan 18 mesh dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40-60°C sampai kering, Granul yang sudah kering ditambahkan talkum, mg stearat, dan sukrosa, selanjutnya dilakukan pengujian sifat fisik granul.

4. Pemeriksaan Sifat Fisik Granul Effervescent

A. Laju Alir

Serbuk seberat 100 gram dituang secara perlahan ke dalam corong alir yang tertutup. Tutup corong dibuka perlahan dan granul akan mengalir keluar. Waktu yang diperlukan semua

serbuk untuk melewati corong dihitung menggunakan stopwatch, kemudian catat waktunya (Patel et al, 2012).

B. Sudut Diam

Penentuan sudut diam, dilakukan dengan metode corong yang berdiri bebas pada ketinggian (h) di atas kertas pada bidang horizontal. Granul dituang perlahan-lahan sampai ke ujung corong (r), dicatat diameter dan tinggi yang terbentuk (Noval dkk, 2021).

C. Kompresibilitas

Serbuk sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam gelas ukur. Gelas ukur dipasang pada alat uji pengetapan dan dihentakkan sebanyak 100 kali (Noval dkk, 2021).

5. Pembuatan Tablet Effervescent

Granul effervescent yang didapatkan 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, hingga tablet terbentuk dengan baik, perlu diperhatikan untuk pengaturan *punch* atas dan bawah harus sama untuk setiap formula agar kekerasan yang didapat stabil dan tidak berubah-ubah.

6. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet Effervescent

A. Organoleptis

Pengamatan organoleptis mengukur bentuk, warna, bau dan rasa untuk mengetahui karakteristik dari tablet yang dihasilkan (Banker dan Anderson, 1994).

B. Keseragaman Ukuran/Bobot

Pengukuran tebal dan diameter tablet dilakukan dengan menggunakan alat berupa jangka sorong. Diameter tablet tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari satu sepertiga kali tebal tablet (Asiani, Teuku N.S.S dan Dhadhang, 2012).

C. Keseragaman Bobot

Sebanyak 20 tablet ditimbang satu per satu yang kemudian dihitung bobot rata-rata setiap tabletnya. Sebanyak 2 tablet masing-masing bobotnya tidak boleh menyimpang dari kolom A, dan tidak satu pun tablet yang bobotnya melebihi atau menyimpang dari kolom B (Farmakope Indonesia III, 1979). Presentasi penyimpangan tablet dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Presentasi Penyimpangan Tablet

Bobot Rata-rata	Penyimpangan (%)	
	A	B
25 mg atau kurang	15	30
26 - 150 mg	10	10
151 - 300 mg	7,5	15
Lebih dari 300 mg	5	10

D. Uji Kerapuhan

20 tablet yang telah dibebaskan ditimbang dan dimasukkan ke dalam Friabiliator Test. Alat diputar sebanyak 100 kali selama 4 menit. Ambil tablet dan ditimbang kembali, kemudian dihitung susut bobotnya. Kerapuhan tablet yang masih dapat diterima yaitu kurang dari 1% (Noorjannah dan Noval, 2020).

E. Uji Kekerasan

Siapkan 5 tablet, dan tiap tablet diletakkan ditengah dan tegak lurus pada hardness taster, mula-mula skala pada posisi nol, kemudian alat diputar pelan-pelan sampai tablet pecah. Dibaca skala yang dicapai pada saat tablet pecah atau hancur (Banker dan Anderson, 1994).

F. Waktu Larut

5 tablet dari masing-masing formula dimasukkan ke dalam gelas yang berisi 200 ml air, lakukan perhitungan waktu larut menggunakan stopwatch dari memasukkan tablet ke dalam air hingga terlarut sempurna (Aslani & Daliri, 2016).

7. Metode Analisis Data

Data yang didapatkan setelah dilakukan pengujian secara fisik pada tablet dianalisis dengan pemberian nilai (*scoring*). Tablet yang memiliki nilai 100 (Seratus) merupakan tablet yang telah memenuhi persyaratan sedangkan untuk tablet yang tidak sesuai diberi nilai 0 (Nol).

Setiap evaluasi pada tablet memiliki nilai berbeda, perbedaan ini didasarkan atas seberapa besar pengaruh atau efek parameter tersebut pada kualitas tablet, komponen parameter antara lain : organoleptis (10), Keseragaman Ukuran (15), Keseragaman Bobot (15), Kerapuhan (15), Kekerasan (15), Waktu melarut tablet (30)). Formula yang memiliki nilai (*scoring*) tertinggi merupakan formula terbaik/optimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Granul

I. Uji Kecepatan Alir

Penentuan waktu alir yang diukur adalah waktu yang diperlukan oleh sejumlah granul untuk mengalir melalui corong. Sifat aliran serbuk yang baik merupakan hal yang penting untuk pengisian yang seragam ke dalam lubang cetak mesin tablet dan untuk memudahkan gerakan bahan disekitar fasilitas produksi. Menurut Siregar dan Wikarsa, (2010) sifat alir dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk partikel, partikel yang lebih besar dan bulat menunjukkan aliran yang lebih baik. Serbuk yang baik mempunyai kecepatan alir tidak kurang dari 10 gram/detik. (Kemenkes RI, 2018). Kecepatan alir granul dipengaruhi oleh bentuk granul dan ukuran granul (Kusuma dkk., 2014). Hasil pengujian mengenai kecepatan alir granul dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian kecepatan alir granul effervescent

No	Formula	Kecepatan alir granul
----	---------	-----------------------

1	I	10,10 gram/ detik
2	II	8,32 gram/ detik
3	III	9,26 gram/ detik
4	IV	8,79 gram/ detik

Berdasarkan hasil pengujian waktu alir pada tabel 3, formula I menunjukkan granul yang telah memenuhi syarat sebagaimana ketentuan yakni tidak kurang dari 10 gram/detik, sedangkan formula II, III dan IV memiliki kecepatan alir granul dengan rentang waktu antara 8-9 gram/ detik, ketidaksesuaian kecepatan alir granul ini disebabkan pengeringan dan homogenitas granul yang kurang baik, hal ini menyebabkan saat proses pencetakan tablet bobot tablet dan dosis yang dihasilkan akan tidak seragam. Semakin besar ukuran granul maka sifat alir semakin baik. Kecepatan alir akan mempengaruhi kecepatan granul mengalir pada *hopper* menuju lubang *die* di dalam mesin kempa tablet (Kusuma dkk., 2014). Kecepatan alir yang tinggi diharapkan akan membuat bobot dan dosis tablet yang dihasilkan lebih seragam.

2. Uji Sudut Diam

Sudut diam merupakan uji granul yang penting untuk mengetahui sifat alir dari granul. Serbuk akan membentuk kerucut, semakin datar kerucut yang dihasilkan maka sudut diamnya makin kecil¹⁴. Sudut diam dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Tan } \alpha = \frac{H}{R} \text{ atau } \alpha = \text{arc tan } \frac{H}{R}$$

Keterangan :

H = Tinggi tumpukan granul

R = Jari-jari dari alas tumpukan granul yang berbentuk kerucut.

Nilai dari sudut diam yang dapat diterima antara 20-40° nilai dari sudut diam sangat jarang di bawah 20° dan rata rata sampai 40° yang menunjukkan aliran yang baik serta di atas 50° menunjukkan granul yang susah mengalir (Aulton, 2002). Hasil

pengujian mengenai sudut diam granul dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian sudut diam pada granul *effervescent*

No	Formula	Sudut diam
1	I	22,95°
2	II	27,75°
3	III	23,20°
4	IV	24,86°

Berdasarkan hasil pengujian sudut diam pada tabel 4 formula granul memiliki rentang sudut diam antara 20° - 30°. Maka dapat disimpulkan bahwa granul memiliki sifat alir sangat baik hingga baik (Aulton, 2002). Pengujian sudut diam akan mempengaruhi bagaimana proses pencetakan sehingga produk tablet yang akan dihasilkan pun yakni tablet *effervescent* termasuk tablet dalam kualitas sangat baik hingga baik.



Gambar 1. Uji sudut diam pada granul *effervescent*

3. Uji Kompresibilitas

Uji indeks kompresibilitas merupakan suatu pengukuran kekuatan “jembatan” serbuk (*powder bridge strength*) dan stabilitas. Nilai indeks kompresibilitas yang rendah dari suatu bahan mengindikasikan sifat aliran yang lebih baik bila dibandingkan dengan nilai indeks kompresibilitas yang lebih tinggi. Nilai indeks kompresibilitas kurang dari 10% menunjukkan aliran yang sangat baik sedangkan nilai indeks kompresibilitas lebih dari 38% menunjukkan aliran yang sangat buruk (Shah et al, 2008) . Menurut (Aulton, 1988) granul atau serbuk yang mempunyai sifat alir baik

mempunyai nilai indeks pengetapan kurang dari 20%.

Kompresibilitas dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$C = \frac{(M/V_k - M/V_0)}{M/V_k} \times 100\%$$

Besarnya :

M = Berat Granul

V₀ = Volume Granul Mula-Mula

V_k = Volume Granul Setelah Konstan

Kompresibilitas granul *effervescent* dipengaruhi oleh bentuk, kerapatan, serta ukuran granul (Qi dkk., 2015). Hasil pengujian mengenai kompresibilitas granul dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji kompresibilitas pada granul *effervescent*

No	Formula	Indeks kompresibilitas
1	I	13,46%
2	II	10,76%
3	III	11,76%
4	IV	12,24%

Berdasarkan hasil pengujian kompresibilitas pada tabel 5 formula granul memiliki rentang kompresibilitas antara 10-14%. Maka dapat disimpulkan bahwa granul memiliki kompresibilitas yang memenuhi syarat dan tergolong baik (Shah et al, 2008). Kompresibilitas yang baik menunjukkan bahwa bentuk dan ukuran granul yang seragam akan mempermudah dalam proses pengempaan tablet *effervescent* sehingga menghasilkan tablet *effervescent* ekstrak tanaman Bundung dengan kompektibilitas yang baik.



Gambar 2. Uji kompresibilitas pada granul *effervescent*

B. Evaluasi Tablet

I. Organoleptik

Penilaian penampilan tablet meliputi ukuran tablet, bentuk, warna, ada tidaknya bau, bentuk permukaan, konsistensi, cacat fisik, dan tanda yang dapat dikenali secara organoleptis.

Warna tablet yang dihasilkan seragam berwarna coklat dikarenakan kesamaan jumlah kandungan ekstrak, kandungan ekstrak yang makin banyak menyebabkan warna pada tablet semakin tua. Bau tablet sebagian besar dipengaruhi oleh bahan perasa serta bau ekstrak tanaman. Hasil pengujian penampilan tablet dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptik pada Tablet

Formula	Parameter				
	Bentuk Permukaan	Warna	Bau	Konsistensi	Cacat Fisik
I	Rata, Licin dan Mengkilap	Coklat, Warna tidak seragam dengan bintik Ekstrak	Ekstrak Tanaman Bundung	Padat dan Keras	Tidak Ada
II	Rata, Licin dan Mengkilap	Coklat, Warna tidak seragam dengan bintik Ekstrak	Ekstrak Tanaman Bundung	Padat dan Keras	Tidak Ada
III	Rata, Licin dan Mengkilap	Coklat, Warna tidak seragam dengan bintik Ekstrak	Ekstrak Tanaman Bundung	Padat dan Keras	Tidak Ada
IV	Rata, Licin	Coklat, Warna tidak seragam dengan bintik Ekstrak	Ekstrak Tanaman Bundung	Padat dan Keras	Tidak Ada

Berdasarkan hasil uji organoleptis pada tabel 6 warna tablet yang dihasilkan seragam antara formula yang satu dengan yang lainnya. Bau tablet diketahui dengan menghirup aroma tablet. Konsistensi tablet dipengaruhi oleh banyaknya

jumlah PVP yang digunakan sehingga tablet sebagian besar memiliki konsistensi yang sama yakni padat. Tablet yang dihasilkan tidak cacat utuh, tidak ada yang pecah, dan permukaannya rata.

2. Keseragaman Ukuran

Menurut Farmakope edisi III (1979), keseragaman ukuran tablet harus memenuhi persyaratan bahwa diameter tablet tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari satu sepertiga kali tebal tablet, kecuali dinyatakan lain. Hasil pengujian keseragaman ukuran dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji keseragaman ukuran pada granul effervescent

No	Formula	Rata-rata Tebal tablet (cm)	Rentang Diameter tablet (cm)
1	I	0,2	1,21 – 1,30
2	II	0,16	1,20 – 1,31
3	III	0,16	1,29 – 1,30
4	IV	0,16	1,29 – 1,30

Dari hasil evaluasi keseragaman ukuran seperti yang tertera pada Tabel 7 menunjukkan bahwa tablet effervescent formula I, II, III dan IV memiliki keseragaman ukuran yang tidak memenuhi syarat, karena hasil rerataan diameter tablet effervescent melebihi rentang maksimal persyaratan menurut Farmakope Indonesia V yaitu sebesar tiga kali ukuran tebal tablet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi pada jumlah asam dan basa pada suatu formulasi tidak berpengaruh terhadap keseragaman ukuran tablet, melainkan dipengaruhi oleh ukuran dies, punch, dan mesin pengempa tablet.



Gambar 3. Uji keseragaman ukuran pada granul effervescent

3. Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot merupakan parameter untuk mengetahui variasi bobot dari tablet yang dihasilkan. Bobot tablet yang seragam akan mengandung jumlah zat berkhasiat yang sama. Faktor utama yang mempengaruhi keseragaman bobot yaitu keseragaman pengisian tempat dikempanya granul menjadi tablet (die), yang berkaitan erat dengan sifat alir massa tablet (Ansel, 1989). Berdasarkan persyaratan Farmakope Indonesia Edisi III bahwa sebanyak dua tablet masing-masing tidak boleh menyimpang lebih dari 5% dan tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 10% dari bobot rata-ratanya.

Tabel 8. Hasil Uji Keseragaman Bobot Rata-Rata

Formula	Bobot Rata-Rata Tablet (x)	Penyimpangan Bobot Rata-Rata			
		A (5%)	Ket	B (10%)	Ket
I	0,314 gram	5 Tablet	TMS	2 Tablet	TMS
II	0,318 gram	12 Tablet	TMS	3 Tablet	TMS
III	0,290 gram	2 Tablet	MS	0 Tablet	MS
IV	0,291 gram	1 Tablet	MS	0 Tablet	MS

Keterangan :
 TMS : Tidak Memenuhi Syarat
 MS : Memenuhi Syarat

Berdasarkan hasil pada tabel 8 dapat diketahui bahwa pada formula I terdapat 5 tablet yang menyimpang lebih dari 5% bobot rata rata dan 2 tablet lebih dari 10% bobot rata-rata, sedangkan

untuk formula II terdapat sebanyak 12 tablet yang lebih dari 5% dan 3 tablet lebih dari 10 %. Pada formula III dan IV penyimpangan bobot sebanyak 5% yang terjadi pada tablet masih sesuai persyaratan keseragaman bobot yakni tidak lebih dari 2 tablet dan tidak ada tablet yang melebihi bobot rata-rata 10%.

Perbedaan kadar asam dan basa setiap formula menimbulkan kecepatan alir yang bervariasi sehingga pada proses pencetakan tablet ketidakseragaman bobot pun terjadi. Hal lain pun perlu dipertimbangkan mengingat ketidakseragaman bobot yang terjadi dapat dikarenakan pengaturan dan penempelan partikel bahan tablet pada *punch* dan *die* saat pencetakan dilakukan.



Gambar 4. Uji keseragaman bobot pada tablet *effervescent*

4. Uji Kerapuhan

Sebanyak 20 tablet yang telah dibebaskan dan ditimbang dimasukkan ke dalam *Friability Tester*. Alat diputar sebanyak 100 kali selama 4 menit. Tablet diambil dan ditimbang kembali, kemudian dihitung susut bobotnya. Kerapuhan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$K\% = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100\%$$

Keterangan :

M1 = Berat tablet awal

M2 = Berat tablet setelah perlakuan

Hasil uji kerapuhan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Friabilitas Tablet

No	Formula	Friabilitas Tablet %
----	---------	----------------------

1	I	0,05%
2	II	0,156%
3	III	0,17%
4	IV	0,00017%

Bila dilihat dari hasil pada tabel 9 perbedaan jumlah asam dan basa juga akan turut serta mempengaruhi tingkat kerapuhan suatu tablet meskipun konsentrasi PVP yang digunakan untuk semua formula sama, faktor lain pun perlu dipertimbangkan mengingat tablet *effervescent* mudah sekali menjadi lembab sehingga suhu ruangan ketika pembuatan dan pencetakan perlu diperhatikan. Meskipun begitu tablet masih memenuhi persyaratan yakni Kerapuhan tablet yang masih dapat diterima yaitu kurang dari 1% (Voight, 1994).



Gambar 5. Pengujian Tablet pada *Friability Tester*

5. Uji Kekerasan

Pengujian dilakukan dengan 5 tablet, dan tiap tablet diletakkan ditengah dan tegak lurus pada *hardness tester*, mula-mula skala pada posisi nol, kemudian alat diputar pelan-pelan sampai tablet pecah. Hasil pengujian kekerasan tablet terdapat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Kekerasan

No	Formula	Kekerasan Tablet (X±SD)
1	I	7,75 ± 0,43 kg
2	II	7,5 ± 0,31 kg

3	III	7,5 ± 0,44 kg
4	IV	8,6 ± 0,37 kg

Berdasarkan data diatas terdapat kekerasan yang berbeda pada tablet terutama pada formula I dan IV. Kekerasan pada tablet dipengaruhi oleh bahan formulasinya terutama penambahan bahan PVP, peningkatan PVP akan mengakibatkan ikatan antar senyawa dalam tablet sehingga tablet pun akan semakin keras (Ansel, 1989). Namun dalam formulasi ini konsentrasi PVP berada pada rentang atau nilai yang sama sehingga terdapat faktor lain yang mempengaruhi tingkat kekerasan tablet.

Perbedaan pada jumlah asam dan basa memiliki keterkaitan terhadap tingkat kekerasan tablet. Konsentrasi natrium bikarbonat yang tinggi menyebabkan kekerasan tablet meningkat.

Menurut Alawiyah, (2012) Kekerasan tablet yang diperkenankan adalah 4 sampai 8 kg/cm³, sehingga dapat disimpulkan formula I, II, dan III memiliki rentang nilai yang memenuhi persyaratan kekerasan tablet.

6. Uji Waktu Larut

Waktu larut menunjukkan banyaknya waktu yang dibutuhkan oleh tablet dalam suatu ukuran saji untuk dapat larut sempurna dalam air dengan volume tertentu. Syarat waktu melarut yang baik menurut Siregar (2010) adalah kurang dari 5 menit. Hasil pengujian waktu larut tablet dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Hasil Uji Waktu Larut pada Tablet

Effervescent

For mula	Pengujian Ke-1	Pengujian Ke-2	Pengujian Ke-3	Rata-Rata Waktu (x)
I	6 Menit 24 Detik	4 Menit 56 Detik	5 Menit 37 Detik	5 Menit 30 Detik
II	60 Menit 38 Detik	58 Menit 52 Detik	58 Menit 29 Detik	59 Menit 1 Detik
III	23 Menit 46 Detik	20 Menit 51 Detik	27 Menit 36 Detik	24 Menit 18 Detik
IV	18 Menit	42 Menit	38 Menit	32 Menit

40 Detik	8 Detik
----------	---------

Berdasarkan tabel II didapatkan bahwa waktu larutan tablet Effervescent Bundung pada formula I lebih cepat untuk larut dari pada formula lainnya tetapi hal ini tidak sesuai dengan teori dimana tablet *effervescent* akan larut kurang dari 5 menit (Siregar, 2010). Perbedaan waktu larut yang sangat lama ini disebabkan karena pada saat proses pembuatan tablet *effervescent* ada beberapa tahapan metode granulasi basah yang memungkinkan terjadinya reaksi antara asam dan basa yaitu pada saat penambahan pengikat, pencampuran fase luar, pengayakan kering dan pengempaan tablet dan dalam kondisi kelembaban lebih besar dari 25 %, hal ini karna sulitnya mengendalikan kelembaban dalam ruangan tempat penelitian dilakukan. Tablet *effervescent* yang berada pada kondisi ruangan dengan kelembaban yang tinggi akan menyebabkan tablet dengan mudah menyerap uap air dan menyebabkan asam dan basa (asam sitrat, dan natrium bikarbonat) lebih mudah bereaksi dan menghasilkan CO₂ sehingga saat dilarutkan daya karbonasinya sudah berkurang dan waktu larutnya menjadi lebih lama. Penggunaan PVP K30 juga dapat berpengaruh pada proses waktu larut jika kelembapan ruangan tidak benar-benar dijaga (Noval dkk, 2021).



Gambar 6. Uji waktu larut pada tablet

effervescent

7. Analisis Formulasi Optimum Tablet Menggunakan Sistem Scoring.

Hasil evaluasi tablet yang dilakukan diberikan nilai sesuai dengan parameter yang ditentukan sebelumnya,

formulasi yang baik memiliki nilai (*scoring*) yang paling tinggi. Berdasarkan tabel 12 dapat dilihat bahwa formula I merupakan formulasi terbaik dari enam evaluasi yang dilakukan terhadap empat formulasi berbeda.

Tabel 12. Penilaian Formulasi Tablet

Parameter	Formula	Formula	Formula	Formula
	1	2	3	4
Organoleptis	10	10	10	10
Keseragaman Ukuran	0	0	0	0
Keseragaman Bobot	0	0	15	15
Kerapuhan	15	15	15	15
Kekerasan	15	15	15	0
Waktu Kelarutan	30	0	0	0
Scoring	70	40	55	40

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa formula optimum terdapat pada formula I. Variasi asam dan basa (asam sitrat dan natrium bikarbonat) dengan masing-masing konsentrasi sebesar 68 mg. Dari semua formula dapat menghasilkan hasil evaluasi yang berbeda-beda karena pengaruh variasi konsentrasi dari asam sitrat dan natrium bikarbonat. Hal ini juga dipengaruhi beberapa hal seperti terjadinya reaksi antara asam dan basa saat penambahan pengikat, pencampuran fase luar, pengayakan kering, pengempaan tablet, dan kondisi kelembaban dalam ruangan tempat penelitian dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Pimpinan Universitas Sari Mulia beserta jajarannya yang memberikan dukungan atas penelitian ini. Serta ucapan terima kasih kepada LPPM Universitas Sari Mulia dan Mitra kerjasama Penelitian dari Universitas Setia Budi yang banyak membantu dan berkolaborasi dalam proses penelitian hingga kepada terbitnya artikel ini.

REFERENSI

1. Winarti, Sri. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
2. Sies, H. & Stahl, W. 1995. *Vitamins E and C, α -carotene, and other carotenoids as antioxidants*. American Journal Clinical Nutrition 62 (supp), 1315S- 21S.
3. Noval, N., Yuwindry, I., & Syahrina, D. (2019). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Bundung Plants Extract by Dilution Method. *Jurnal Surya Medika*. <https://doi.org/10.33084/jsm.v5i1.954>.
4. Noval, Noval, Melviani Melviani, Novia Novia, and Dahlia Syahrina. 2020. "Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur (Mouthwash) Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus Grossus*) Sebagai Antiseptik Mulut". *Jurnal Surya Medika (JSM)* 6 (1), 112-20. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1626>.
5. Kurniawati, Darini, Noval Noval, and Kunti Nastiti. 2020. "POTENSI ANTISEPTIK POLIHERBAL DAUN SIRIH (*Piper Betle*), KULIT JERUK NIPIS (*Citrus Aurantifolia*) DAN TANAMAN BUNDUNG (*Actinoscirpus Grossus*) PADA TINDAKAN KEPERAWATAN DAN KEBIDANAN." *Dinamika Kesehatan: Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan* 11(1): 420–31.
6. Nastiti, K., Kurniawati, D., & Noval, N. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Infusa Daun Sirih (*Piper Betle*.L) Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus Grossus*) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*). *Journal of Pharmaceutical Care and Science*, 2(1), 45–54.
7. Patel, Salim & Siddaiah, M. (2018). Formulation and evaluation of effervescent tablets: a review.

- Journal of Drug Delivery and Therapeutics. 8. 296-303. 10.22270/jddt.v8i6.2021.
8. Patel, H.K, et al. 2012. *Formulation and Evaluation of Effervescent Tablet of Paracetamol and Ibuprofen*. International Journal For Pharmaceutical Research Scholars. 1(2):509-520.
 9. Siregar, C.J.P. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
 10. Noval, N., Appriyani, R., & Oktaviannoor, H. (2021). Evaluasi Pengaruh Konsentrasi Pati Biji Cempedak (*Artocarpus champeden*) sebagai Bahan Pengisi pada Formulasi Tablet Paracetamol. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(2), 111-118. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i2.2127>.
 11. Banker, G.S. dan Anderson, N.R., 1994. *Tablet in the Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. Ed III, Diterjemahkan Oleh Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta.
 12. Asiani, W et al. 2012. *Formulasi Tablet Effervescent dari Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L.)*. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
 13. Anonim, 1979. *Farmakope Indonesia Edisi 3*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 6-9.
 14. Noorjannah, N., & Noval, N. (2020). Uji Disolusi Terbanding Antara Sediaan Tablet Ramipril Generik dan Bermerek. *Journal of Pharmaceutical Care and Science*, 1(1), 45–54.
 15. Aslani, A. & Daliri, A. *Design, formulation and evaluation of its physicochemical properties of acetaminophen, ibuprofen and caffeine as effervescent tablet*. Isfahan University of Medical Science 2016;5(2):122-134.
 16. Siregar, C.J.P., dan Wikarsa, S., 2010, *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet DasarDasar Praktis*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 54 – 55, 98 – 115
 17. Kemenkes, RI. 2018. *Teknologi Sediaan Solid*. Ed.I. Jakarta.
 18. Kusuma, A. P., Fudholi, A. dan Nugroho, A. K., 2014. *Optimization Direct Compression's Co - Processed Excipient Microcrystalline Cellulose PH 102 and Povidone ® K 30*. IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences, 9, 65–69
 19. Aulton M.E., 2002. *Pharmaceutics: the science of dosage from design*, 2nd Ed.
 20. Aulton M.E., 1988. *Pharmaceutics: the science of dosage from design: Health Science Book*. Churchill Livingstone, Edinburgh. New York.
 21. Qi, X., Chen, H., Rui, Y., Yang, F., Ma, N. dan Wu, Z., 2015, Floating tablets for controlled release of ofloxacin via compression coating of hydroxypropyl cellulose combined with effervescent agent, *International Journal of Pharmaceutics*, 489, 210– 217.
 22. Shah RB, Tawakkul MA, dan Khan MA., 2008. Comparative Evaluation of Flow for Pharmaceutical Powders and Granules. *AAPS PharmSciTech*. 9(1):250 -258.
 23. Ansel, Howard C., 1989, Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, 214-216, 244-258, Diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Edisi ke-4, Universitas Indonesia Press, Jakarta
 24. Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan Oleh Soewandhi, S.N., Edisi V, 173, 179, 202-208, 577-578, 607-608, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

25. Alawiyah, R. 2012. Formulasi Tablet Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dengan Variasi Kadar Polivinilpyrrolidone dan Uji aktivitas antioksidan dengan Metode DPPH. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
26. Noval, N., & Rosyifa, R. (2021). Dispersi Padat untuk Peningkatan Laju Disolusi Natrium Diklofenak dengan Variasi Konsentrasi Polivinil Piroolidon K30. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(2), 94-101. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i2.2125>.