

FORMULASI TABLET EFFERVESCENT EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI ASAM-BASA
EFFERVESCENT TABLET FORMULATION OF ALPOCATE SEED EXTRACT (*Persea americana* Mill.) WITH ACID-BASIC CONCENTRATION VARIATION

Rosma Syifa Azmi Putri¹, St. Rahmatullah², Dwi Bagus P³, Lia Dwi Prafitri⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan (UMPP)

Email : rosma66@gmail.com

ABSTRAK

Biji alpukat merupakan salah satu hasil produk pertanian yang belum dimanfaatkan dengan maksimal yang akhirnya hanya membuat permasalahan limbah. Padahal menurut penelitian, biji alpukat memiliki senyawa aktif yang terkandung didalamnya yaitu flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan fenol. Hal ini dirasa pemanfaatan biji alpukat (*Persea americana* Mill.) perlu dikembangkan sebagai pengobatan tradisional dan pengembangan sediaan farmasi salah satunya adalah tablet *effervescent*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi konsentrasi sumber asam-basa terhadap mutu fisik tablet. Metode yang digunakan yaitu metode granulasi kering. Tiga variasi formula masing-masing dengan konsentrasi asam-basa 55%, 60%, 70%. Evaluasi mutu fisik granul meliputi uji kompresibilitas, uji sifat alir dan uji sudut istirahat. Evaluasi mutu tablet meliputi organoleptik, keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kerapuhan tablet, kekerasan tablet, waktu larut dan pH. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perbedaan variasi konsentrasi asam-basa berpengaruh terhadap kekerasan tablet, kerapuhan tablet dan waktu larut tablet. Konsentrasi asam-basa yang memenuhi sifat fisik paling baik pada formula 1 dengan konsentrasi asam basa 55% (28,42% asam tartrat, 26,58% natrium bikarbonat).

Kata Kunci: *Persea americana* Mill., Tablet *effervescent*, Asam tartrat, Natrium bikarbonat

ABSTRACT

Avocado seeds are one of the products of agriculture and have not been utilized to the maximum that ultimately make waste problems. Whereas according to research, avocado seeds have active compounds contained in them namely flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, and phenols. So the utilization of avocado seeds (Persea americana Mill.) needs to be developed as a traditional treatment and the development of pharmaceutical preparations one of which is effervescent tablets. This study aimed to determine of effect of the used of variations in the concentration of acid-base sources on the physical quality of tablets. The method used was the dry granulation method. Three variations of the formula with acid-base concentrations of 55%, 60%, 70%. Physical quality evaluation of granules includes compressibility test, flow stability test and angle of repose test. Quality evaluation of tablets includes organoleptics, weight uniformity, size uniformity, tablet fragility, tablet harness, soluble time and pH. The result showed that differences in acid-base concentration variations had an effect on tablet hardness, tablet fragility and tablet soluble time. The appropriate concentration of acid-base physical properties was best in the first formula with a base acid concentrations of 55% (28.42% tartaric acid and 26.58% sodium bicarbonate). It is necessary to improve the scientific of research on the formulation of effervescent tablets.

Key words : Persea americana Mill., *Effervescent Tablets*, *Tartaric acid*, *Sodium Bicarbonate*

Pendahuluan:

Alpukat (*Persea americana* Mill.) adalah tanaman yang dapat tumbuh dengan subur didaerah tropis seperti wilayah Indonesia dan merupakan salah satu jenis buah yang disukai masyarakat karena rasanya yang enak, namun sebagian masyarakat hanya memanfaatkan buah alpukat saja untuk dikonsumsi dibandingkan dengan bagian lain dari buah alpukat, padahal

penelitian yang sebelumnya menunjukkan pada biji alpukat memiliki kandungan tanin yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Malangngi, dkk., 2012). Kemudian beberapa studi eksperimental juga menunjukkan bahwa pada bagian biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ini juga mempunyai kemampuan sebagai antimikroba (Dewi dan Sulistiyowati, 2013). Menurut penelitian, biji alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki kemampuan sebagai anti-inflamasi, antikoagulan, antioksidan, serta sebagai peningkat sistem imun (Arukwe, dkk., 2012). Hal ini dirasa pemanfaatan limbah biji alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki prospek yang baik apalagi dilihat dari manfaat yang ada didalam biji alpukat, untuk dikembangkan sebagai pengobatan tradisional dan pengembangan sediaan farmasi salah satunya adalah tablet *effervescent*. Tablet *effervescent* memiliki beberapa keuntungan seperti cara penggunaan yang menarik, kemudian tablet jenis ini juga dapat memberikan cita rasa yang menyenangkan dari reaksi karbonasi, tabletnya mudah dilarutkan, nyaman, lebih mudah diberikan kepada pasien yang sulit menelan kapsul maupun tablet (Siregar dan Wikarsa, 2015).

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pada konsentrasi berapa tablet *effervescent* memiliki sifat fisik yang baik. Dengan melihat perbedaan komposisi asam tartrat dan natrium bikarbonat yang paling baik. Jika dibandingkan dengan tablet konvensional lainnya yang menggunakan ekstrak yang sama.

Metode:

Bahan yang digunakan:

Bahan-bahan yang digunakan antara lain biji alpukat, etanol 96%, asam tartrat, natrium bikarbonat, polivinilpirolidon, Mg. Stearat, PEG 6000, talk, aerosil, natrium benzoat, sakarin, manitol, asam sulfat pekat, kloroform, timbal asetat, serbuk magnesium, asam klorida, pereaksi mayer, pereaksi wagner, logam Mg, FeCl₃, asam asetat.

Alat yang digunakan:

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, alat timbang, toples, pengaduk, stirrer, cawan porselen, ayakan mesh 12, ayakan mesh 18, *hardness tester*, *jolting volumeter*, *moisture balance*, *friability tester*, *waterbath*, mesin tablet single pounce, jangka sorong, alat pengukur waktu alir granul (*flow tester granul*), neraca analitik, ayakan, tanur, oven, stop watch, viskometer elektrik, mesin vacuum, kertas pH, kertas, bolpoin, termometer, kain hitam, alat pemotong, kertas saring, *rotary evaporator*, labu alas bulat, krus silikat, ayakan mesh 40.

Pembuatan serbuk simplisia biji alpukat

Bahan uji yaitu tanaman Alpukat (*Persea americana* Mill.) diperoleh dari penjual es yang tersebar di Kecamatan Batang, Kabupaten Batang dan Kecamatan Kedungwuni, Kabupaten Pekalongan. Bagian yang digunakan yaitu bagian bijinya. Biji alpukat yang dibutuhkan untuk percobaan ini sebesar 7kg.

Pertama biji alpukat sebanyak 7kg yang didapatkan disortasi dan dibersihkan dari zat asing yang menempel, kemudian dicuci dengan air mengalir, dan dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil. Kemudian dikeringkan dengan cara diletakan pada tempat terbuka dengan sirkulasi udara yang baik dan tidak terkena sinar matahari secara langsung dengan cara ditutup dengan kain hitam. Pengeringan dilakukan selama 7 hari. Biji Alpukat yang telah kering disortasi kembali kemudian dibuat serbuk dan diayak dengan ayakan mesh 40 dan disimpan.

Pembuatan ekstrak biji alpukat

Simplisia biji alpukat (*Persea americana* Mill.) diekstraksi dengan metode maserasi dengan perbandingan 1:3. Digunakan simplisia biji alpukat kering sebanyak 1000 gram dan etanol 96% sebanyak 6000 mL dan direndam selama 5 hari dan diaduk setiap harinya dengan waktu yang sama dengan menggunakan stirrer, kemudian disaring dengan kain flanel. Filtrat I yang dihasilkan ditampung dan residu kemudian di remaserasi dengan etanol 96% sebanyak 3000 mL kemudian disaring dan dihasilkan filtrat II dan residu. Filtrat I dan II kemudian dicampur dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Kemudian ekstrak diuapkan didalam oven dengan suhu 55°C hingga mengental atau pekat. Kemudian ekstrak kental dioven pada suhu 60°C .

Pengujian parameter spesifik

Pengujian parameter spesifik pada penelitian ini yaitu dengan organoleptis dimana pada pengamatan ini dilakukan dengan cara melihat bentuk, bau, dan warna (BPOM, 2014).

Pengujian parameter non spesifik

- a. Uji susut pengeringan ekstrak
Untuk memberikan suatu batasan atau rentang banyaknya kadar air yang terkandung didalam bahan yang akan digunakan (Anonim, 2000).
- b. Uji kadar air
Untuk memberikan suatu batasan atau rentang banyaknya kadar air yang terkandung didalam bahan yang akan digunakan (Anonim, 2000).
- c. Uji kadar abu total
Untuk menentukan karakteristik sisa kadar abu anorganik setelah pengabuan (Saifudin, dkk., 2011).
- d. Uji penetapan kadar abu tak larut asam
Untuk melihat kadar abu tidak larut asam atau bahan anorganik yang terkandung didalam bahan (Saifudin, dkk., 2011).
- e. Uji penetapan kadar sari larut air
Untuk mengetahui persentase dan perkiraan kasar senyawa yang bersifat polar atau larut air (Saifudin, dkk., 2011).
- f. Uji penetapan kadar sari larut etanol
Untuk mengetahui kadar terendah zat yang terlarut dalam etanol tetapi tidak melarut di air (Saifudin, dkk., 2011).

Skrining Fitokimia

- a. Uji alkaloid
 - 1) Tes mayer
Dimasukan 2 ml ekstrak tanaman kemudian ditambah 2 tetes reagen mayer disisi tabung reaksi, endapan krem putih menunjukkan positif alkaloid (Banu dan Catherine, 2015).
 - 2) Tes wagner
2 tetes reagen wagner ditambahkan ke 2 ml ekstrak tanaman disisi tabung. Endapan coklat kemerahan menandakan positif alkaloid (Banu dan Catherine, 2015).
- b. Uji flavonoid
Ekstrak kental biji alpukat sebanyak 2 ml dalam etanol dipanaskan selama 15 menit diatas penangas air kemudian ditambahkan 0,5 ml HCl pekat dan 3-4 potong logam Mg. Adanya warna merah atau jingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Bawa dan Bogoriani, 2014).
- c. Uji saponin
Sebanyak 2 gr sampel dimasukan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan aquades. Sample kemudian dididihkan selama 2-3 menit dan selanjutnya didinginkan, dan kemudian dikocok kuat. Hasil positif apabila menghasilkan busa yang stabil. (Marlinda, dkk., 2012).
- d. Uji tanin
Ekstrak biji alpukat ditambahkan 3 tetes pereaksi FeCl_3 . Adanya tanin apabila pada sample ditunjukan dengan terjadinya perubahan warna menjadi hijau atau biru kehitaman (Bawa dan Bogoriani, 2014).
- e. Uji fenol
 1. Tes ferri klorida
Dipipet ekstrak sebanyak 2ml, kemudian ditambahkan besi (III) klorida , senyawa fenol akan memberikan warna hijau hingga biru hitam dengan penambahan larutan garam besi (III) klorida (Banu dan Cathrine, 2015).
 2. Tes timbal asetat
Dipipet ekstrak sebanyak 2 ml, kemudian ditambahkan 3 ml larutan timbal asetat 10%, endapan putih menunjukkan adanya senyawa fenolik (Banu dan Catherine, 2015).

Formulasi tablet *effervescent*

Tabel 1 Formulasi tablet *effervescent*

No.	Bahan	fungsi	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
1.	Ekstrak Biji Alpukat	Zat aktif	2	2	2
2.	Aerosil	Adsorben	0,65	0,65	0,65
3.	Asam tartrat	Sumber asam	28,42	31	35,7
4.	Natrium bikarbonat	Sumber basa	26,58	29	34,45
5.	PVP	Pengikat	2,5	2,5	2,5
6.	Natrium Benzoat	Pengawet	5	5	5
7.	Sakarin	Pemanis	0,1	0,1	0,1
8.	Talk	Pelicin	1	1	1
9.	Mg. Stearat	Pelicin	1	1	1
10.	PEG 6000	Pelicin	3	3	3
11.	Manitol	Pengisi	Ad	Ad	Ad
			100	100	100

Granul *effervescent* dibuat dengan metode kering. Asam tartrat digerus lalu diayak dengan ayakan mesh 18 kemudian ditambahkan berturut-turut sakarin, natrium benzoat, sambil diaduk hingga homogen. Setelah homogen ditambahkan ekstrak kering biji alpukat (*Persea americana* Mill.) yang sebelumnya telah dikeringkan dengan aerosil dan dioven 40°C selama 24 jam dan diaduk hingga rata. Kemudian tambahkan talkum, Mg. Stearat dan PEG 6000, kemudian campuran tersebut dimasukan ke dalam oven selama empat jam pada suhu 60°C. Setelah dikeluarkan dari oven ditambahkan natrium bikarbonat dan setengah massa PVP kemudian di *slugging* dan diayak kembali dengan mesh 18. Granul-granul yang dihasilkan disimpan ditempat kering pada suhu dibawah 25°C dalam kemasan kedap udara tidak tembus uap air.

Granul-granul yang dihasilkan kemudian dilubrikasi dengan sisa PVP. Kemudian ditambahkan dengan pengisinya yaitu manitol di ad hingga homogen. Setelah itu, granul ekstrak dicetak dengan bobot 1 gram pada tekanan tertentu. Tablet yang dihasilkan disimpan ditempat yang kering pada suhu dibawah 25°C dalam kemasan kedap udara yang tidak tembus air.

Evaluasi Granul *effervescent*

a. Waktu alir

Kecepatan alir dihitung dengan satuan g/waktu (Siregar dan Wikarsa, 2015).

b. Sudut istirahat

Nilai sudut diam kurang dari atau sama dengan 30° artinya bahwa bahan dapat mengalir dengan bebas, bila sudut lebih besar atau sama dengan 40° daya mengalirnya kurang baik.

c. Kompresibilitas

Berat jenis mampat sama dengan kompresibilitas (Siregar dan Wikarsa, 2015).

Evaluasi Tablet *effervescent*

a. Organoleptis

Pada pengamatan ini atau yang biasa disebut uji indra atau uji sensori dengan cara melihat bentuk, bau, dan warna (BPOM, 2014).

b. Uji keseragaman bobot

Diambil tablet *effervescent* sebanyak 10 tablet dari masing-masing formulasinya yang digunakan untuk sample. Kemudian ditimbang satu-persatu tablet dengan neraca analitik (BPOM, 2014)

c. Uji keseragaman ukuran

Sebanyak 10 sample tablet diamati diameternya dan ketebalan dari tablet tersebut menggunakan alat jangka sorong (Khaled,dkk., 2018).

d. Uji kekerasan tablet

Hasil kekerasan yang baik untuk tablet *effervescent* adalah sebesar 2- 4kg (Palanisamy, dkk., 2011).

e. Uji kerapuhan tablet

Sebanyak 20 tablet yang telah dibebaskan ditimbang, kemudian dimasukan kedalam *friabilator*. Alat diputar dengan kecepatan 25 putaran permenit selama 4 menit. (Anonim, 2016).

f. Uji waktu larut

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara sample tablet *effervescent* dimasukan kedalam aquadest dengan volume 200 mL (BPOM, 2014).

g. Uji pH

Pengujian ini dilakukan saat tablet telah melarut sempurna di air dan kemudian diuji dengan menggunakan kertas pH (Aslani dan Daliri, 2016).

Hasil dan Pembahasan

Sebelum biji alpukat (*Persea americana* Mill.) digunakan sebagai bahan penelitian, terlebih dahulu dilakukan determinasi tanaman. Determinasi tanaman memiliki tujuan sebagai pembuktian kebenaran atau keaslian dari bahan yang digunakan sebagai penelitian. Determinasi ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan.

A. Penyiapan simplisia biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Biji alpukat (*Persea americana* Mill.) yang telah dikumpulkan dilakukan sortasi basah. Kemudian simplisia dicucidan dilakukan proses pengubahan bentuk (perajangan) yang dilakukan dengan tujuan untuk memperkecil ukuran agar mempermudah proses selanjutnya (pengeringan). Selanjutnya simplisia dilakukan proses pengeringan yang dilakukan dengan dijemur dibawah matahari namun ditutup dengan kain hitam, proses pengeringan ini berlangsung selama seminggu. Tahap terakhir yaitu simplisia dilakukan sortasi kering dengan tujuan untuk memisahkan benda asing yang tertinggal pada simplisia kering.

Biji alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki berat basah 7290 gram dan didapatkan berat kering sebesar 2430 gram dengan persen penyusutan simplisia biji alpukat (*Persea americana* Mill.) yaitu sebesar 33%.

B. Pembuatan ekstrak

Pada proses maserasi ini dilakukan pengadukan setiap 24 jam sekali selama 1 jam. Setelah 5 hari tahap selanjutnya yaitu remaserasi kemudian disaring dengan kain flanel dan kertas saring. Kemudian maserat dilakukan perendaman kembali dengan etanol 96% dan diperlakukan sama saat maserasi selama 3 hari.

Hasil filtrat I dan II dicampur dan dilakukan pemekatan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C. Untuk mendapatkan ekstrak kental maka ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) diuapkan diatas waterbath. Dilakukan dengan suhu 60°C hingga kadar airnya berkurang. Hasil rendemen ekstrak kental biji alpukat (*Persea americana* Mill.) sebesar 20,08%.

C. Karakterisasi ekstrak

Tabel 2 menunjukan hasil pengujian parameter spesifik untuk simplisia biji alpukat. Yaitu berbentuk serbuk berwarna kecoklatan dengan aroma khas biji alpukat dan rasanya pahit. Artinya memenuhi standar kualitas.

Tabel 2 Hasil standarisasi simplisia

Jenis karakterisasi	Hasil	Standar kualitas
a. Parameter spesifik		
1) Identitas	serbuk Biji alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.)	Memenuhi
2) organoleptis		Memenuhi
a) bentuk	serbuk	
b) warna	kecoklatan	
c) bau	khas aromatik	
d) rasa	pahit	
b. parameter non spesifik		
1) Susut pengeringan	0,11%	≤ 19%
2) Kadar air	5,11%	≤ 10%
3) kadar abu total	2,16%	≤ 4,1%
4) kadar abu tak larut asam	0,06%	≤ 0,5%
5) kadar sari larut air	15,55%	≥ 6,7%
6) kadar sari larut etanol	14,35%	≥ 10,3%

Hasil dari penetapan susut pengeringan biji alpukat (*Persea americana* Mill.) yaitu 0,11% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena persyaratannya yaitu kurang dari 19% (Farmakope Herbal, 2017). Hasil pengujian kadar air simplisia biji alpukat sebesar 5,11% yang artinya memenuhi spesifikasi yang diperbolehkan yaitu tidak lebih dari 10% (Anonim, 2014). Pada pengujian ini diperoleh hasil 2,16% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena spesifikasi untuk pengujian kadar abu total yaitu $\leq 4,11\%$ (Farmakope Herbal, 2017). Pada pengujian ini diperoleh hasil 0,06% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena spesifikasi untuk kadar abu tidak larut asam yaitu $\leq 0,5\%$ (Farmakope Herbal, 2017). Pada pengujian ini diperoleh hasil 15,55% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena spesifikasi untuk penetapan kadar sari larut yaitu $\geq 6,7\%$ (Farmakope Herbal, 017). Pada penetapan ini diperoleh hasil sebesar 14,35% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena spesifikasi pengujian penetapan kadar sari larut etanol yaitu $\geq 10,3\%$ (Farmakope Herbal, 2017).

D. Skrining fitokimia

Tabel 3 Hasil skrining fitokimia

Senyawa Aktif	Hasil
Alkiloid (Mayer)	(+) Positif
Alkiloid (Wagner)	(+) Positif
Flavonoid	(+) Positif
Saponin	(+) Positif
Tanin	(+) Positif
Fenol (FeCl ₃)	(+) Positif
Fenol (Timbal Asetat)	(+) Positif

Pada hasil skrining fitokimia untuk biji alpukat (*Persea americana* Mill.) semuanya memiliki hasil positif

E. Pembuatan granul effervescent

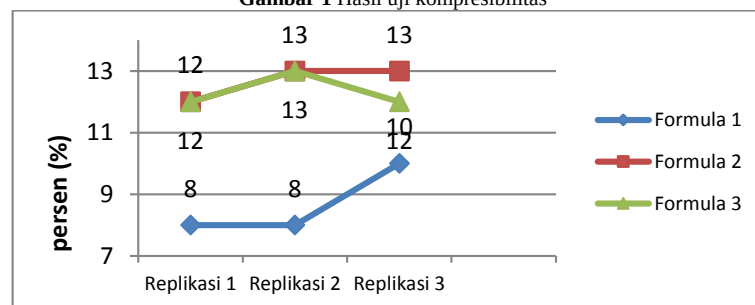
Pertama ekstrak kental sebanyak 2mg di keringkan dengan adsorbennya yaitu aerosil sebanyak 0,65mg hingga kering dan tidak menggumpal, kemudian ekstrak kering tersebut dikeringkan pada oven selama 24 jam dengan suhu 40°. Proses selanjutnya asam tartrat dan diayak dengan mesh 18 lalu ditambahkan sakarin, natrium benzoat baru kemudian ditambahkan ekstrak kering biji alpukat (*Persea americana* Mill.) Kemudian ditambahkan pelicin berupa talk, Mg. Stearat, dan PEG 6000 dan campuran tersebut dioven dengan suhu 60°C selama 3jam. Setelah dioven, ditambahkan natrium bikarbonat dan setengah massa PVP dan di lakukan proses *slugging* yang tujuannya untuk membuat granul dengan cara mekanis. Kemudian dihancurkan lagi dan di ayak dengan mesh 18. Granul disimpan ditempat kering dan tertutup rapat.

F. Evaluasi granul effervescent

1. Uji kompresibilitas

Menurut Siregar dan Wikarsa (2015) syarat kompresibilitas yaitu 5-15% artinya sifat alirnya baik sekali, 12-16% artinya sifat alirnya baik. Untuk 18-21% artinya sifat alirnya agak baik. 25-32% artinya sifat alirnya buruk. 33-38 artinya sifat alirnya sangat buruk dan lebih dari 40 artinya serbuk kohesif atau sangat buruk.

Gambar 1 Hasil uji kompresibilitas

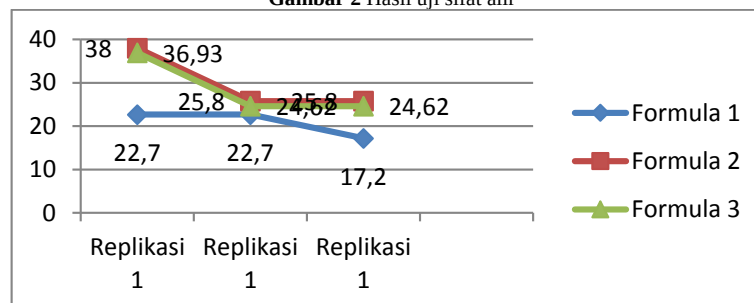


Hasil pengujian kompresibilitas pada formula 1 yaitu 8%, 8% dan 10% yang artinya sifat alir dari granul yang dihasilkan baik sekali. Pada formula 2 hasilnya yaitu 12%, 13% dan 13% yang artinya sifat alir dari granul yang dihasilkan baik. pada

formula 3 hasilnya yaitu 12%, 12% dan 13% yang artinya granul yang dihasilkan sifat alirnya baik. Hasil pengujian kompresibilitas pada formula 2 dan 3 terjadi peningkatan persen kompresibilitas. Gambar 1 diatas menunjukkan semakin banyak peningkatan jumlah asam tartrat mempengaruhi terjadinya reaksi awal *effervescent* ketika terkena udara, sehingga terjadilah peningkatan kohesivitas granul (Bejugam dkk., 2015)

2. Uji sifat alir

Gambar 2 Hasil uji sifat alir



Laju alir yang baik memiliki hasil yaitu sebesar ≥ 10 g/detik (Anonim, 2014). Menurut Kusuma, dkk., (2014). Gambar 2 diatas menunjukkan hasil untuk formula 1 sebesar 22,7 g/detik, 22,7 g/detik, dan 17,2 g/detik dengan rata-ratanya yaitu 20,8 g/detik. Untuk formula 2 hasilnya sebesar 38 g/detik, 25,8 g/detik dan 25,8 g/detik dengan rata-ratanya sebesar 29,8 g/detik. Untuk formula 3 hasilnya sebesar 36,93 g/detik, 24,62 g/detik dan 24,62 g/detik dengan rata-ratanya sebesar 28,7 g/detik. Artinya bahwa semua formula 1, 2 dan 3 memiliki kecepatan aliran granul yang baik yaitu ≥ 10 g/detik.

3. Sudut istirahat

Tabel 3 Hasil sudut istirahat

Formula	Waktu Alir	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Sudut Istirahat (°)
Formula 1	04,05	11 cm	2	19,7
	03,06	11 cm	2	19,7
	03,14	11,2 cm	1,5	14,5
Formula 2	02,21	11,7 cm	2,5	22,7
	02,43	11,9 cm	2,5	22,7
	02,24	11,4 cm	2,3	21,8
Formula 3	01,32	11,7 cm	2,5	22,7
	01,57	10,2 cm	2,4	25,1
	02,02	12 cm	2	18

Hasil pengujian sudut istirahat untuk formula 1 yaitu 19,7°, 19,7° dan 14,5° dengan rata-ratanya 17,9°. Untuk formula 2 diperoleh hasil 22,7°, 22,7° dan 21,8° dengan rata-ratanya sebesar 22,4°. Untuk formula 3 diperoleh hasil 22,7°, 25,1° dan 18° dengan rata-ratanya sebesar 21,9°. Yang artinya pada hasil formula 1, 2 dan 3 memiliki hasil sudut istirahat yang baik karena hasilnya $\leq 40^\circ$.

G. Evaluasi tablet *effervescent*

1. Organoleptis

Hasilnya yaitu tablet berbentuk bulat, berwarna putih dan berbintik coklat, dan memiliki aroma khas biji alpukat dan dengan tekstur yang mengkilap.

2. Keseragaman bobot

Penyimpangan bobot yang dipersyaratkan untuk tablet dengan berat rata-rata lebih dari 300 mg adalah 5% dan 10%. Hasil pengujian pada formula 1,2 dan 3 semuanya memenuhi spesifikasi.

3. Keseragaman ukuran

Pada penentuan keseragaman ukuran dilakukan dengan melihat sepuluh tablet dan diamati diameter dan ketebalan tablet. Dilakukan dengan menggunakan jangka sorong (Khaled, dkk., 2018). Persyaratan untuk pengujian ini yaitu tidak ada tablet yang

diameternya tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari sepertiga kali tebal tablet, kecuali dinyatakan lain (Anonim, 2014). Hasilnya yaitu semua formula memenuhi spesifikasi.

4. Kekerasan tablet

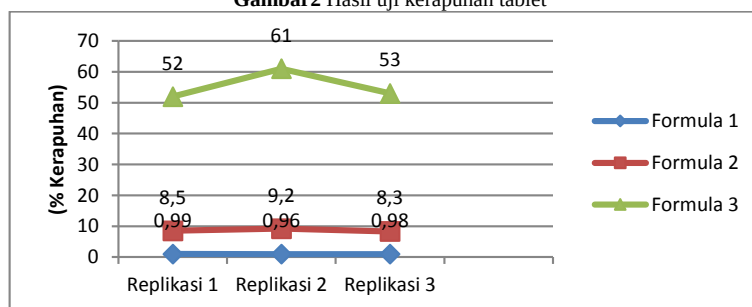
Tabel 4 Hasil kekerasan tablet

No	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1.	3,5 kP	2,5 kP	2,4 kP
2.	3,0 kP	2,6 kP	2,1 kP
3.	3,3 kP	2,4 kP	2,9 kP
4.	3,1 kP	3,4 kP	2,6 kP
5.	3,4 kP	3,5 kP	2,1 kP
X	3,26 kP	2,88 kP	2,42 kP

Pada pengujian ini dilakukan dengan mengambil 5 tablet dari masing-masing formula. Persyaratan kekerasan tablet *effervescent* memiliki rentang 2-4 kP (Palanisamy, dkk., 2011). Pada hasil kekerasan tablet dilihat dari tabel 4 diatas bahwa pada formula 1 dengan konsentrasi asam-basa 50% diperoleh rata-rata kekerasan tablet sebesar 3,26 kP. Untuk formula 2 dengan konsentrasi asam-basa 65% diperoleh rata-rata kekerasan tablet sebesar 2,88 kP dan untuk formula 3 dengan konsentrasi asam-basa 70% diperoleh rata-rata kekerasan tablet sebesar 2,42 kP. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan asam-basa pada formula tablet 1,2 dan 3 memepengaruhi kekerasan tablet. Semakin besar asam-basa pada formula tabletnya semakin rendah pula kekerasan tabletnya. Hal ini dikarenakan sifat asam tartrat yang higroskopis sehingga mempengaruhi kekerasan tablet *effervescent*.

5. Kerapuhan tablet

Gambar2 Hasil uji kerapuhan tablet



Kerapuhan tablet memiliki faktor-faktor yang memengaruhi hasilnya yaitu suhu dan kelembapan ruangan . Karena tablet *effervescent* mudah hancur atau terurai dalam suhu ruangan dan kelembapan yang tinggi (Dewi, dkk., 2014). Nilai kerapuhan tablet yang dapat diterima yaitu 1% (Allen, dkk., 2014).

Pada hasil uji kerapuhan tablet pada formula 1 dengan konsentrasi asam-basa 50% hasilnya yaitu 0,99%, 0,96% dan 0,98%. Artinya pada formula 1 hasilnya memenuhi persyaratan. Untuk hasil pengujian kerapuhan tablet pada formula 2 dengan variasi asam-basa 65% hasilnya 8,5%, 9,2% dan 8,3% yang artinya pada formula 2 hasilnya tidak memenuhi spesifikasi. Untuk formula 3 dengan variasi asam-basa 70% hasilnya 52%, 61% dan 53% yang artinya bahwa formula 3 hasilnya tidak memenuhi spesifikasi.

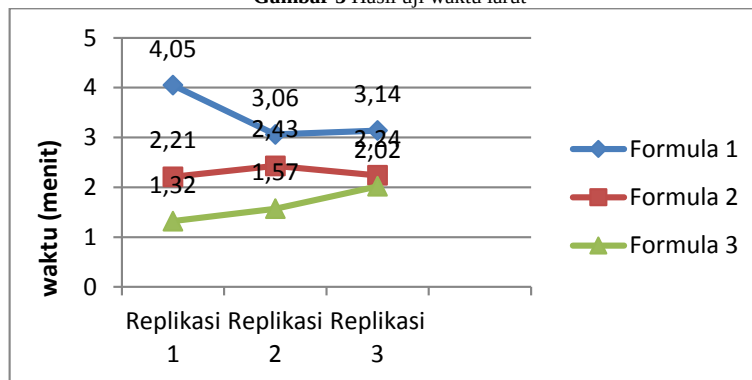
6. Waktu larut

Hasil pengujian waktu larut pada formula 1 dengan konsentrasi asam-basa 50% yaitu 01.32 menit, 01.57 menit dan 2.02 menit. Untuk tablet formula 2 dengan variasi asam-basa 65% hasilnya 02.21 menit, 02.43 menit dan 02.24 menit. Dan untuk formula 3 dengan variasi asam-basa 65% hasilnya 04.05 menit, 03.06 menit dan 03.14 menit. Hasil pada formula 1,2 dan 3 tidak ada tablet yang waktu larutnya diatas 5 menit.

Analisis data terhadap waktu larut tablet *effervescent*. Analisa statistik menggunakan anova satu arah dan uji *Tukey HSD*. Hasil uji normalitas pada

waktu larut tablet *effervescent* menghasilkan nilai sig ($\geq 0,05$) yang artinya bahwa data terdistribusi secara normal. Hasil uji homogenitas dari data waktu larut yaitu menghasilkan nilai sig ($\geq 0,05$) yang artinya menunjukkan bahwa H_0 diterima, berarti data waktu larut memiliki varian yang sama atau homogen. Hasil uji ANOVA terhadap waktu larut tablet *effervescent* menghasilkan nilai sig) 0,004 lebih kecil dari 0,05, hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, berarti ada perbedaan bermakna dari ketiga formula. Kemudian dilanjutkan uji *Tukey* hal hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna ($< 0,05$) antara formula 1 terhadap formula 2 dan 3. Namun tidak ada perbedaan bermakna ($> 0,05$) antara formula 2 dengan formula 3, dan formula 3 dengan formula 2. Artinya pada hasil waktu larut formula 1 lebih lama dibandingkan formula yang lainnya.

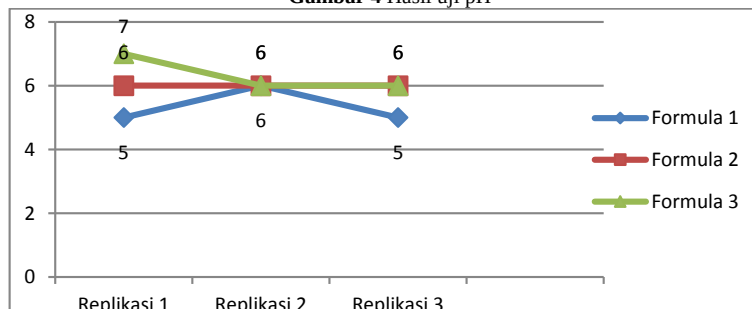
Gambar 3 Hasil uji waktu larut



7. Uji pH

Hasil pengukuran pH yang baik apabila pH larut *effervescent* mendekati netral (Rahmah, 2008). Kisaran pH yang dihasilkan sedikit asam. Karena rasa asam memberikan cita rasa tablet yang lebih segar pada sediaan tablet *effervescent* (Lieberman, 1989). Hasil yang didapatkan artinya memenuhi spesifikasi.

Gambar 4 Hasil uji pH



Kesimpulan

Ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dapat diformulasikan dalam sediaan tablet *effervescent* dengan variasi konsentrasi asam-basa. Perbedaan konsentrasi asam-basa pada tablet *effervescent* yang dihasilkan mempengaruhi kekerasan tablet, waktu larut, dan kerapuhan tablet

Daftar Pustaka

- Allen, L.V., Popovich, N.G., Ansel, H.C., (2014). *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System 10th edition*, LippincotWilliam dan Wilkins, Baltimore. pp. 203-206,250-253.
- Anonim (2000). Informasi Obat Nasional Indonesia. Direk Jendral Pengawasan Obat Dan Makanan, Hal 47, Depkes Ri, Indonesia.
- Anonim. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta :Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2014.
- Anonim, 2016, *The United States Pharmacopeia 39-The National Formulary 34*.

- Arukwe, U., Amadi, B.A., Duru, M.K.C., Agomuo, E.N., Adindu, E. A., Odika, P.C., dkk.(2012). Chemical Composition of *Persea Americana* Leaf, Fruit and Seed. *IJRRAS* 11 (2):4-7.
- Ansel H.C., (2014). *Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantaran Obat*, 9th (eds). Afifah, H. & Ningsih, T., Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Aslani, A. Dan Daliri, A., (2016). Design, Formulation and Evaluation of Its Physicochemical Properties Of Acetaminophen, Ibuprofen and Caffeine as *Effervescent* Tablet, *Journal of Reports in Pharmaceutical Science*, 5,122-134.
- Aslani, A. Dan Jahangiri, H. (2013). Formulation, Characterization and Physicochemical Evaluation of Ranitidine *effervescent* Tablets, *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 3(2): 315:322.
- Banu, K. S dan Chathrine, L (2015). General Techniques Involved in Phytochemical Analysis. *Internasional Journal of Advanced Research in Chemical Science*. Vol 2 (5).
- Bawa, P. A., Bogoriani, N.W., Diantariani, N.P., Utari S.N.L. (2014) Ekstraksi Zat Warna Alam dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Dengan Metode Maserasi, Refluks, dan Sokletasi. *Jurnal Kimia Universitas Udayana*. 8, 1, 113-119
- Bejugam, N. K., Mutyam, S.K dan Shankar, G.N., (2015), Tablets Formulation of an Active Pharmaceutical ingredients with a Sticking and Filming Problem: Direct Compression and Dry Granulation Evaluations, *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 41, 333-341.
- BPOM RI .(2014). *Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2014 Tentang Perubahan atas Peraturan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 tahun 2011 Tentang Persyaratan Cemaran Mikroba dan Logam Berat dalam Kosmetika*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 5*. Jakarta: Depkes RI, p441-448.
- Dewi, S.R dan Sulistyowati. (2013). Penggunaan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Antibakteri *Proteus mirabilis* dan *Aerobacter aerogenes*. *Stigma*. 6(2): 31-34.
- Dewi, Rosmala., Iskandarsyah, dan Devi Octarina. (2014). Tablet Effervescent Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam. *Pharmaceutical Science Research*, Vol 1 (2): 116-133.
- Kusuma, A.P., Fudholi, A dan Nugroho, A.K., (2014), Optimization Direct Compression's Co-Processed Excipient Microcrystalline Cellulose pH 102 and Povidone K30, *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9, 65-69.
- Khaled, S. A., Alexander, M. R., Wildman, R. D., Wallace, M. J., Sharpe, S., Yoo, J. dan Roberts, C. J., (2018). 3D extrusion printing of high drug loading immediate release paracetamol tablets, *International Journal of Pharmaceutics*, 538, 223–230.
- Lachman, L., Liebermann and Liebermann H.A., (1989). *Pharmaceutical Dosage Forms., Tablets*, 2nd Ed, 492, Marcell Dekker Inc., New York.
- Malangngi L.P., Meiske S.S., and Jessy J.E.P. (2012). Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *jurnal MIPA UNSRAT ONLINE*, 1(1): 5-10
- Marlinda M., Sangi M.S. dan Muntu A.D., (2012). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.), *Jurnal MIPA UNSRAT*, 1(1), 24-28
- Palanisamy P, Rabi A, Kumar DY.(2011). Formulation and evaluation of *effervescent* tablets of Aceclofenac. *Int J App Pharm*. 2(12) : 185-190
- Rahmah, S(2006). Formulasi granul *effervescent* Campuran ekstrak herba seledri (*Avium graveolens*) dan ekstrak daun tempuyung (*souchus avensis* L.) Skripsi Farmasi FMIPA Universitas Indonesia, Depok.

- Saifudin, Aziz., Rahayu, Viesa., Teruna & Hilwan Yuda. (2011). *Standardisasi Bahan Obat Alam. Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Saifullah, M., Yusof, Y.A., Chin, N. Le, Aziz, M. G., Mohammed, M. A. P. Dan Aziz N.A., (2016), Dissolution of Profiling and its Comparison of of Natural Fruit Powder Effervescent tablets, *Journal of Food Engineering*, 178, 60-70.
- Siregar, C.J.P., dan Wikarsa, S., (2010), *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.