

Effervescent Granule Formulation Of Alpocate Seed Extract (*Persea Americana* Mill.) With Acid-Basic Concentration Variation

Yulian Wahyu Permadi , St. Rahmatullah ², Lia Dwi Prafitri ³, Rosma Syifa Azmi Putri ⁴

¹ Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

² Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia ³ Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

⁴ Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

 yulian_wahyu_permadi@yahoo.com

Abstract

*Avocado seeds are one of the agricultural products that have not been utilized optimally which ultimately only creates waste problems. Yet according to research, avocado seeds have active compounds contained therein, namely flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, and phenols. It is felt that the use of avocado seeds (*Persea americana* Mill.) Needs to be developed as a traditional medicine and for the development of pharmaceutical preparations, one of which is effervescent tablets. This study aims to determine the effect of using variations in the concentration of acid-base sources on the physical quality of tablets. The method used is dry granulation method. Three variations of the formula each with an acid-base concentration of 55%, 60%, 70%. Evaluation of granule physical quality includes compressibility test, flow properties test and angle of rest test. The acid-base concentration that meets the best physical properties is in formula 1 with an acid-base concentration of 55% (28,42% tartaric acid, 26,58 sodium bicarbonate). It is recommended to do scientific improvement or research on the formulation of effervescent tablets. Avocado seed extract (*Persea americana* Mill.) can be formulated in effervescent tablet preparations with various acid-base concentrations. The difference in acid-base concentration in the resulting effervescent tablets affects tablet hardness, dissolution time, and tablets.*

Keywords: *Persea americana* Mill., Effervesceng Granule, Tartaric acid, Sodium Bicarbonate

Formulasi Granul *Effervescent* Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Variasi Konsentrasi Asam-Basa

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 granul *effervescent*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi konsentrasi sumber asam-basa terhadap mutu fisik granul *effervescent*. 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. Hasilnya bahwa ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dapat diformulasikan dalam sediaan granul *effervescent* dengan variasi konsentrasi asam-basa. 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). 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.

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

1. 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 (Malanggi, 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).

Pada umumnya penggunaan biji alpukat (*Persea americana* Mill.) di masyarakat belum bisa maksimal karena biasanya bijinya hanya dibuang begitu saja, yang akhirnya hanya menimbulkan permasalahan limbah. 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*. Pengobatan tradisional banyak dipilih oleh masyarakat Indonesia dari pada pengobatan secara konvensional, karena pada pengobatan tradisional lebih minim efek samping yang ditimbulkan. Lebih dari 9.600 spesies telah dimanfaatkan sebagai bahan obat oleh masyarakat Indonesia (Murtie, 2013). Salah satu yang dapat dijadikan obat tradisional adalah biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ini. Hal ini mendorong perlunya penelitian formulasi dari ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ini yang dalam penggunaannya lebih praktis, lebih menyenangkan yaitu 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.

2. Literatur Review

Pada umumnya penggunaan biji alpukat (*Persea americana* Mill.) di masyarakat belum bisa maksimal karena biasanya bijinya hanya dibuang begitu saja, yang akhirnya hanya menimbulkan permasalahan limbah. 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. Seperti yang telah dijelaskan pada penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan Malanggi L.P tahun 2012 juga menyebutkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak biji alpukat (93,045%) memiliki persen aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga dapat dipertimbangkan sebagai salah satu sumber antioksidan alami serta dapat dijadikan sebagai obat tradisional.

3. Metode

3.1 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.

3.2 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 punch, 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.

3.3 Pembuatan serbuk simplisia biji alpukat

Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) diperoleh dari penjual es yang tersebar di Kecamatan Batang, Kabupaten Batang dan Kecamatan Kedungwuni, Kabupaten Pekalongan. Biji alpukat yang dibutuhkan untuk percobaan ini sebesar 7kg.

Pertama biji alpukat sebanyak 7kg 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, karena jika dikeringkan dengan suhu yang terlalu tinggi atau terkena sinar matahari langsung dapat merusak komponen aktif yang terdapat didalam Alpukat. Pengeringan dilakukan selama 7 hari. Biji Alpukat yang telah kering disortasi kembali kemudian dibuat serbuk dan diayak dengan ayakan mesh 40 dan disimpan.

3.4 Pembuatan ekstrak biji alpukat

Simplisia biji alpukat (*Persea americana* Mill.) diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan 1:3. Digunakan simplisia biji alpukat kering sebanyak 1000 gram dan pelarut yang digunakan yaitu 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 (Putri, dkk., 2015). Kemudian ekstrak diuapkan didalam oven dengan suhu 55°C hingga mengental atau pekat. Kemudian ekstrak kental dioven pada suhu 60°C.

3.5 Pengujian parameter

Pengujian parameter non spesifik

a. Uji susut pengeringan ekstrak

Sebanyak 1 atau 2 gram simplisia ditimbang seksama dalam botol timbang yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu penetapan dan ditara. Kemudian ratakan bahan dalam botol timbang dengan menggoyangkan botol hingga merupakan lapisan setebal lebih kurang 5 sampai 10 mm, dimasukkan dalam ruang pengering dengan terbuka tutupnya, dan keringkan pada suhu penetapan hingga bobot tetap. Sebelum setiap pengeringan, biarkan botol dalam keadaan tertutup mendingin dalam eksikator hingga suhu ruang (Farmakope herbal, 2017).

b. Uji kadar air

Tahap ini dilakukan dengan cara memasukan sample pada alat *moisture balance* untuk melihat kadar air dalam sample (Saifudin, dkk., 2011).

c. Uji kadar abu total

Ditimbang seksama 2 sampai 3 g bahan uji yang telah diserbuk kemudian dimasukkan kedalam krus silikat yang telah dipijar dan ditara, kemudian pijarkan hingga arang habis, dinginkan dan timbang kembali. Jika dengan cara ini arang tidak bisa hilang, ditambahkan air panas dan diaduk. Kemudian pijarkan kertas saring beserta sisa penyaringan dalam krus yang sama. Kemudian masukan filtrat kedalam krus dan diuapkan dan dipijarkan hingga bobot tetap dalam suhu $800 \pm 25^\circ$. Kadar abu total dihitung terhadap berat bahan uji (Farmakope herbal, 2017).

d. Uji penetapan kadar abu tk larut asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu total dididihkan dengan 25 ml asam klorida encer LP selama 5 menit. Bagian yang tidak larut dalam asam dikumpulkan, kemudian disaring dengan kertas saring bebas abu, kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap berat bahan uji (Farmakope herbal, 2017).

e. Uji penetapan kadar sari larut air

Diambil simplisia dan ekstrak masing-masing sebanyak 5 gram ditimbang, dimasukkan ke dalam labu bersumbat, ditambahkan 100 ml air jenuh kloroform, kocok berkali-kali selama 6 jam pertama biarkan selama 18 jam. Filtrat disaring dan diuapkan hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah ditara. Residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobotnya tetap, dihitung kadar dalam % sari larut air (Farmakope herbal, 2017).

f. Uji penetapan kadar sari larut etanol

Simplisia dan ekstrak masing-masing diambil sebanyak 5 gram dan ditimbang, masukan ke dalam labu bersumbat, ditambahkan 100ml, etanol *p*. Kocok berkali-kali selama 6 jam pertama biarkan selama 18 jam. Filtrat disaring dan diuapkan hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah ditara. Residu kemudian dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap, hitung kadar dalam % sari larut etanol (Farmakope herbal, 2017).

3.6 Skrining Fitokimia

a. Uji alkaloid

1) Tes mayer

Dimasukan 2 tetes reagen mayer. endapan krem putih menunjukkan positif alkaloid. (Banu dan Catherine, 2015).

2) Tes wagner

Dimasukan 2 tetes reagen wagner. Endapan coklat kemerahan menandakan positif alkaloid. (Banu dan Catherine, 2015)

b. Uji flavonoid

Sample dalam etanol direaksikan dengan HCl dan logam Mg. Adanya warna merah atau jingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid. (Bawa dan Bogoriani, 2014).

c. Uji saponin

Sample dalam aquades 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

Sample ditambahkan 3 tetes pereaksi $FeCl_3$. Adanya tanin apabila pada sample ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna menjadi hijau atau biru kehitaman. (Bawa dan Bogoriani, 2014).

e. Uji fenol

1) Tes ferri klorida

2 ml sample ditambahkan $FeCl_3$, senyawa fenol akan memberikan warna hijau hingga biru hitam dengan penambahan larutan garam $FeCl_3$. (Banu dan Cathrine, 2015).

2) Tes timbal asetat

2 ml sample kemudian ditambahkan 3 ml larutan timbal asetat 10%, endapan putih menunjukkan adanya senyawa fenolik. (Banu dan Catherine, 2015).

3.7 Formulasi tablet *effervescent*

Tabel 1 Formulasi tablet *effervescent*

No.	Bahan	fungsi	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
1.	Ekstrak Alpukat	Biji 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.	Sakarín	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 100	Ad 100	Ad 100

Pembuatan tablet *Effervescent* dimulai dengan pembuatan granul terlebih dahulu. 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 $40^{\circ}C$ selama 24 jam dan diaduk hingga rata. Kemudian tambahkan talkum, Mg. Stearat dan PEG 6000, kemudian campuran tersebut dimasukan ke dalam oven selama 4 jam pada suhu $60^{\circ}C$. 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.

3.8 Evaluasi Granul *effervescent*

a. Waktu alir

Granul dituang perlahan kedalam corong pengukur (*granul flow tester*) lewat tepi corong. Kemudian tutup corong dibuka perlahan, granul dibiarkan mengalir keluar. Waktu dicatat dengan menggunakan *stopwatch* hingga semua granul mengalir keluar. Kecepatan alir dihitung dengan satuan g/waktu (Siregar dan Wikarsa, 2015).

b. Sudut istirahat

Granul yang telah jatuh dari pengukuran sifat alir diukur tinggi kerucutnya yang terbentuk dan panjang dari granul. 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. Sudut diam dihitung dengan rumus (Lachman, 2008):

$$\text{tg } \alpha = \frac{h}{r}$$

keterangan :

α = inv tg

h = tinggi kerucut

r = jari-jari kerucut

c. Kompresibilitas

Ditimbang massa granul kemudian dimasukan dalam gelas ukur 100 ml, lalu diukur volumenya (V1). Berat jenis bulk sama dengan massa dalam gelas ukur diketuk-ketuk sampai volumenya tetap (V2). Berat jenis mampat sama dengan kompresibilitas (Siregar dan Wikarsa, 2015).

3.9 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

Uji keseragaman bobot dilakukan dengan cara diambil tablet *effervescent* sebanyak 10 tablet dari masing-masing formulasinya. Kemudian ditimbang satu-persatu tablet dengan neraca analitik. Hasil yang diperoleh pada pengamatan ini tidak boleh lebih dari 2 tablet bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata tablet tersebut. Karena bobot rata-rata tablet ini lebih dari 300 mg, maka tidak boleh ada 2 tablet yang hasil penyimpangannya 5% dan tidak satupun tablet yang hasil penyimpangannya 10% (BPOM, 2014)

c. Uji keseragaman ukuran

Pada pegujian ini dilakukan terhadap sebanyak 10 sample tablet diamati diameternya dan ketebalan dari tablet tersebut menggunakan alat jangka sorong (Khaled,dkk., 2018).

d. Uji kekerasan tablet

Tablet dimasukan kedalam alat yang bernama *hardness tester* , kemudian alat tersebut diputar hingga tablet pecah. Hasil kekerasan yang baik untuk tablet *effervescent* adalah sebesar 2- 4kg (Palanisamy, dkk., 2011).

e. Uji kerapuhan tablet

Sebanyak 20 tablet yang telah dibebasdebukan ditimbang, kemudian dimasukan kedalam *friabilator*. Alat diputar dengan kecepatan 25 putaran permenit selama 4 menit. Tablet diambil dan dibersihkan dari partikel yang menempel pada tablet, ditimbang kembali, dihitung persentase selisih atau susut bobotnya (Anonim, 2016).

f. Uji waktu larut

Tablet *effervescent* dimasukan kedalam aquadest dengan volume 200 mL. Waktu hancur dihitung dengan *stopwatch* dimulai dari saat tablet *effervescent* dicelupkan sampai saat semua tablet hancur dan melarut. Tablet *effervescent* yang baik akan terlarut sempurna dengan cepat dalam waktu kurang dari 5 menit (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).

4. Hasil dan Pembahasan

Tanaman Alpukat (*Persea americana* Mill.) berasal dari Amerika dan semakin menyebar hingga ke negara-negara lainnya seperti negara sub-tropis dan negara tropis seperti Indonesia. Pada penelitian ini bagian yang digunakan sebagai penelitian yaitu bagian biji alpukat (*Persea americana* Mill.) yang memiliki kemampuan sebagai anti-inflamasi, antikoagulan, antioksidan, serta sebagai peningkat sistem imun (Arukwe, dkk., 2012).

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.

4.1 Penyiapan simplisia biji alpukat (*Persea americana* Mill.)

Biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terlebih dahulu dilakukan sortasi basah yang memiliki tujuan yaitu untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing pada simplisia. Kemudian simplisia dicuci yang memiliki tujuan untuk menghilangkan tanah, mengurangi mikroba yang melekat pada bahan dan pengotor lainnya yang melekat pada simplisia setelah itu ditiriskan. Selanjutnya yaitu proses pengubahan bentuk (perajangan) yang dilakukan dengan tujuan untuk memperkecil ukuran agar mempermudah proses selanjutnya (pengeringan).

Tahap selanjutnya simplisia di lakukan proses pengeringan yang memiliki tujuan untuk menurunkan kadar air bahan sampai ke tingkat yang dipersyaratkan sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu cukup lama (awet), pada tahap

pengeringan ini dilakukan dengan dijemur dibawah matahari namun ditutup dengan kain hitam agar kandungan yang terdapat didalam simplisia tidak rusak, proses pengeringan ini berlangsung selama seminggu. Tahap terakhir yaitu simplisia dilakukan sortasi kering dengan tujuan untuk memisahkan benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lainnya yang mungkin tertinggal pada simplisia kering. Setelah dilakukan proses pengolahan pembuatan simplisia didapatkan berat kering sebesar 2430 gram.

4.2 Pembuatan ekstrak

Simplisia yang digunakan yaitu 1000 gram serbuk simplisia biji alpukat (*Persea americana* Mill.). Serbuk simplisia biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ini diubah bentuknya dengan menggunakan *blender*, yang kemudian diayak dengan ayakan mesh 40 untuk mendapatkan serbuk yang halus. 1000 gr serbuk simplisia tersebut dilakukan maserasi selama 5x24 jam dengan menggunakan etanol 96%. Keuntungan dari ekstraksi secara maserasi ini yaitu dalam pengerjaan maupun peralatannya mudah dan sederhana (BPOM RI, 2013).

Pada proses maserasi ini dilakukan pengadukan setiap 24 jam sekali selama 1 jam. Kemudian setelah 5 hari tahap selanjutnya yaitu remaserasi dengan cara penyaringan terlebih dahulu untuk memisahkan filtrat dan maseratnya dengan menggunakan kain flanel dan kertas saring. Kemudian maserat dilakukan perendaman kembali dengan etanol 96% yang baru dan dilakukan pengadukan juga selama 24 jam sekali dengan lama perendaman yaitu 3x24 jam. Tujuan remaserasi ini yaitu menarik senyawa kimia yang mungkin masih belum tersari saat proses maserasi.

Hasil filtrat I dan II dicampur dan dilakukan pemekatan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C. Kemudian selanjutnya 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.) dengan menggunakan serbuk simplisia sebanyak 1000 gram memiliki hasil ekstrak kental sebanyak 200,834 gram dengan rendemennya sebesar 20,08%.

4.3 Karakterisasi ekstrak

Tabel 2 Karakterisasi ekstrak

Jenis karakterisasi	Hasil	Standar kualitas
Parameter spesifik	Serbuk Biji	Memenuhi
Identitas	alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.)	
Organoleptis	Serbuk	Memenuhi
a) bentuk	kecoklatan	
b) warna	khas aromatik	
c) bau	pahit	
d) rasa		

Parameter non spesifik		
a) Susut pengeringan	0,11%	≤ 19%
b) Kadar air	5,11%	≤ 10%
c) Kadar abu total	2,16%	≤ 4,1%
d) Kadar abu tak larut asam	0,06%	≤ 0,5%
e) Kadar sari larut air	15,55%	≥ 6,7%
f) Kadar sari larut etanol	14,35%	≥ 10,3%

Tabel diatas menunjukkan 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.

Pengujian parameter non spesifik pertama yaitu penetapan susut pengeringan. 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).

Penetapan kadar air merupakan pengukuran jumlah kadar air yang ada didalam bahan yang akan digunakan. Hasil pengujian kadar air simplisia biji alpukat sebesar 5,11% yang artinya memenuhi spesifikasi yang diperbolehkan yaitu tidak lebih dari 10% (Anonim, 2014).

Penetapan kadar abu total memiliki tujuan yaitu untuk menentukan karakteristik sisa kadar abu anorganik setelah pengabuan. Pada pengujian ini diperoleh hasil 2,16% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena spesifikasi untuk pengujian kadar abu total yaitu ≤ 4,11% (Farmakope Herbal, 2017).

Penetapan kadar abu tidak larut asam dilakukan setelah pengujian kadar abu total. Hasil abu yang didapatkan dari kadar abu total dilanjutkan dengan penetapan ini. Pada pengujian ini diperoleh hasil 0,06% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena spesifikasi untuk kadar abu tidak larut asam yaitu ≤ 0,5% (Farmakope Herbal, 2017).

Penetapan kadar sari larut air yang memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui persentase dan perkiraan kasar senyawa yang bersifat polar atau larut air. Pada pengujian ini diperoleh hasil 15,55% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena spesifikasi untuk penetapan kadar sari larut yaitu ≥ 6,7% (Farmakope Herbal, 2017).

Penetapan kadar sari larut etanol merupakan proses untuk mengetahui kandungan terendah zat yang terlarut dalam etanol tetapi tidak melarut dalam air. Pada penetapan ini diperoleh hasil sebesar 14,35% yang artinya memenuhi spesifikasi. Karena spesifikasi pengujian penetapan kadar sari larut etanol yaitu ≥ 10,3% (Farmakope Herbal, 2017).

4.4 Skrining fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia dengan tujuan yaitu untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam tanaman yang akan diteliti. (Minarno, 2015). Pada hasil skrining fitokimia untuk biji alpukat (*Persea americana* Mill.) semuanya memiliki hasil positif

Tabel 3 Skrining Fitokimia

Pengujian	Hasil
-----------	-------

Alkaloid (Mayer)	(+) Positif
Alkaloid (Wagner)	(+) Positif
Flavonoid	(+) Positif
Saponin	(+) Positif
Tanin	(+) Positif
Fenol (FeCl ₃)	(+) Positif
Fenol (Timbal Asetat)	(+) Positif

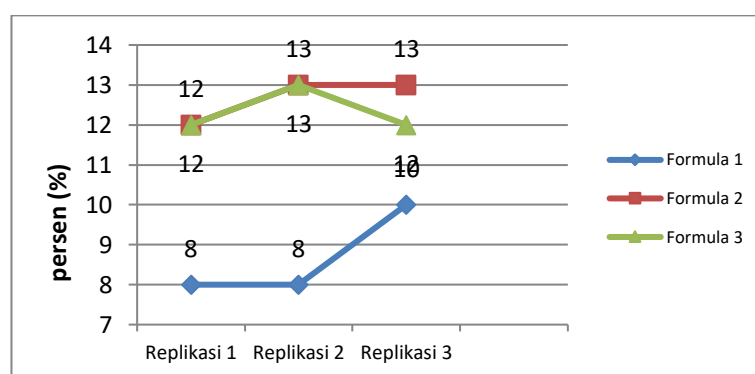
4.5 Pembuatan granul *effervescent*

Pada proses pembuatan granul ruangan yang digunakan harus memiliki RH (kelembapan relatif) 40% pada suhu 25°C dengan menggunakan metode granulasi kering. Metode ini digunakan karena bahan yang akan dicetak sensitif terhadap air dan tidak tahan terhadap panas. 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 di ayak dengan mesh 18 lalu ditambahkan sakarin, natrium benzoat baru kemudian ditambahkan ekstrak kering biji alpukat (*Persea americana* Mill.) yang sebelumnya telah di ayak dengan mesh 40 dan di aduk hingga homogen. 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.

4.6 Evaluasi granul *effervescent*

1. Uji kompresibilitas



Gambar 1 Hasil Uji Kompresibilitas

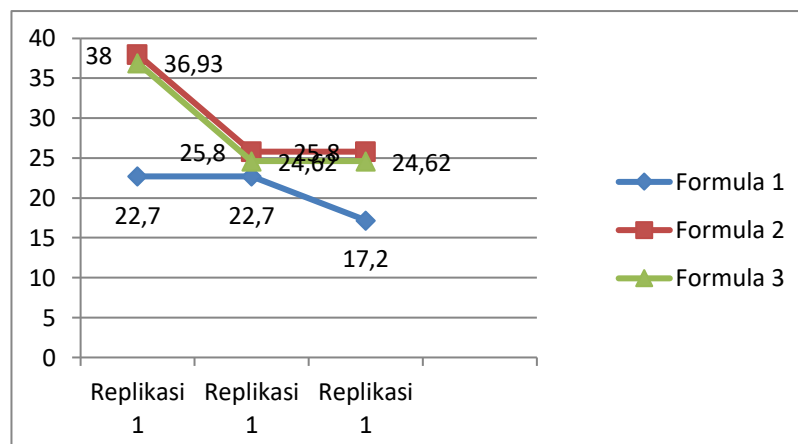
Uji kompresibilitas memiliki tujuan yaitu untuk melihat kemampuan dari granul *effervescent* untuk membentuk tablet dengan menggunakan tekanan tertentu. Menurut Siregar dan Wikarsa (2015) syarat kompresibilitas yaitu 5-15% artinya sifat alirnya baik sekali, 12-16% artinya sifat alirnya baik. Untuk

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.

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). 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 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.

Laju alir yang baik ini terbentuk karena ukuran granul yang baik sehingga granul dapat mengalir dengan baik juga. Pada penentuan ini waktu alir yang diukur yaitu waktu yang diperlukan oleh sejumlah granul untuk mengalir melalui corong. Sifat aliran yang baik sangat penting untuk melihat pengisian yang seragam kedalam lubang cetak mesin tablet.

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

Menurut Lachman (2008) 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. Sudut diam dihitung dengan rumus.

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

4.7 Evaluasi tablet effervescent

1. Organoleptis

Hasil uji organoleptis dari ketiga formulasi tablet *effervescent* 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%. Secara teoritis pada pengujian ini menunjukkan keseragaman kandungan zat aktif yang merata. Keseragaman bobot ini dipengaruhi oleh konsistensi kerja dari mesin tabletnya (Aslani dan Jahangiri, 2013).

Untuk tablet yang memenuhi 5% artinya tablet tersebut memiliki rentang bobot 910-1008 mg. Dan untuk tablet yang memenuhi 10% artinya tablet tersebut memiliki rentang 860-1005mg. Artinya pada hasil tabel 4.9 keseragaman bobotnya formula 1 tidak ada yang menyimpang hasilnya. Artinya asam-basa pada formula 1 tidak mempengaruhi keseragaman bobot.

Formula tablet kedua dengan konsentrasi asam-basa 65%. Hasilnya bahwa perbedaan asam-basa tidak mempengaruhi atau menyimpang dari bobot rata-rata. Tidak ada yang melebihi dari harga kolom A yaitu dengan rentang 910-1008 mg dan B yaitu dengan rentang 860-1005mg.

Kemudian pada formula tablet ketiga dengan konsentrasi asam-basa 70% hasilnya juga perbedaan asam-basa tidak mempengaruhi atau menyimpang dari bobot rata-rata yang melebihi dari harga kolom A yaitu dengan rentang 910-1008 mg dan B yaitu dengan rentang 860-1005mg. Dari ketiga formula dengan perbedaan asam-basa 55%, 65% dan 70% artinya bahwa peningkatan asam-basa pada formula tidak mempengaruhi hasil keseragaman bobot.

3. Keseragaman ukuran

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). Keseragaman ukuran formula 1 dengan konsentrasi asam-basa 50% memiliki keseragaman ukuran yang memenuhi. Untuk formula 1 dengan diameter tablet 12 mm artinya tidak boleh ada tablet yang diameternya melebihi 36,03mm. Untuk tebal tablet formula 1 dengan rata-rata 7,4 mm artinya tidak boleh ada tabletnya yang tebal tabletnya melebihi satu sepertiga tebal tablet yaitu 9,87mm. Hasil keseragaman ukuran formula 1 artinya variasi asam-basa tidak mempengaruhi keseragaman ukuran.

Keseragaman ukuran formula 2 dengan konsentrasi asam-basa 65% memiliki keseragaman ukuran yang memenuhi. Untuk formula 2 dengan diameter tablet 12 mm artinya tidak boleh ada tablet yang diameternya melebihi 36,03mm. Untuk tebal tablet formula 2 dengan rata-rata 7,0 mm artinya tidak boleh ada tabletnya yang tebal tabletnya melebihi satu sepertiga tebal tablet yaitu 9,3 mm. Hasil keseragaman ukuran formula 2 artinya variasi asam-basa tidak mempengaruhi keseragaman ukuran.

Keseragaman ukuran formula 3 dengan konsentrasi asam-basa 70% memiliki keseragaman ukuran yang memenuhi. Untuk formula 3 dengan diameter tablet 12 mm artinya tidak boleh ada tablet yang diameternya melebihi 36,03mm. Untuk tebal tablet formula 3 dengan rata-rata 6,9 mm artinya tidak boleh ada tabletnya yang tebal tabletnya melebihi satu sepertiga tebal tablet yaitu 9,2 mm. Hasil keseragaman ukuran formula 3 artinya variasi asam-basa tidak mempengaruhi keseragaman ukuran.

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
\bar{X}	3,26 kP	2,88 kP	2,42 kP

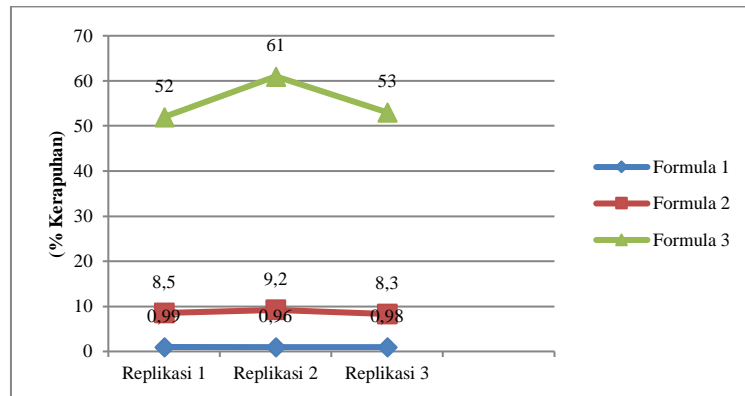
Pada pengujian ini dilakukan dengan mengambil 5 tablet dari masing-masing formula. Persyaratan kekerasan tablet *effervescent* memiliki rentang 2-4 kP (Palanisamy, dkk., 2011)

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 memengaruhi 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

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).

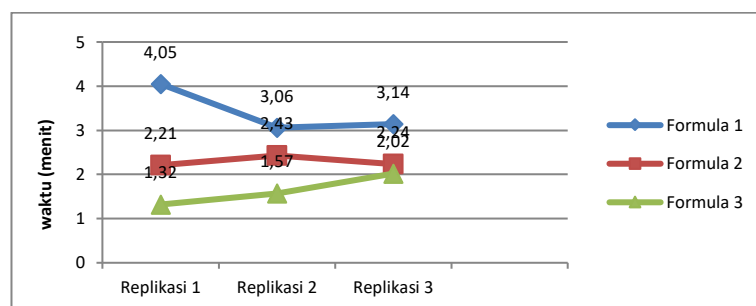


Gambar 3 Hasil Uji Kerapuhan Tablet

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.

Pada hasil uji kerapuhan tablet pada formula 1, 2 dan 3 memiliki perbedaan yang cukup besar pada formula asam-basa yang paling rendah memiliki kerapuhan tablet *effervescent* yang rendah sedangkan untuk formula tablet dengan konsentrasi asam-basa yang tinggi menyebabkan tablet sangat rapuh. Hal ini disebabkan karena sifat asam-basa sebagai penghancur dalam tablet *effervescent* mempengaruhi kerapuhan tablet *effervescent*.

6. Waktu larut



Gambar 4 Hasil Uji Waktu Larut

Pengujian waktu larut tablet *effervescent* ini dilakukan dengan melarutkan tablet *effervescent* kedalam air sebanyak 200ml. Waktu hancurnya dihitung dengan menggunakan *stopwatch* dimulai saat tablet *effervescent* dicelupkan

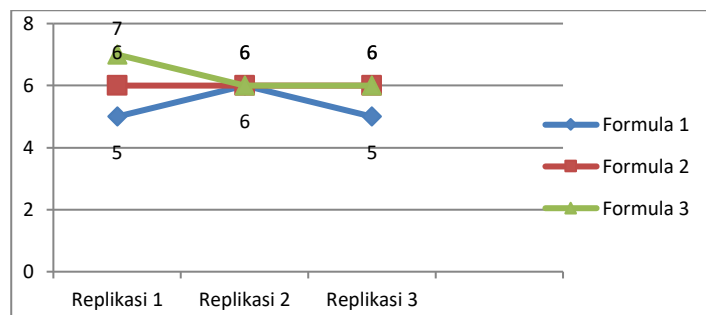
hingga melarut sempurna. Tablet *effervescent* yang baik memiliki waktu larut ≤ 5 menit (BPOM, 2014).

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.

Waktu larut yang lambat pada pengujian ini dapat disebabkan terjadinya reaksi *effervescent* dini pada saat proses pencetakan tablet sehingga menyebabkan *effervesting* yang dihasilkan berkurang. Kelembapan udara saat proses produksi tablet maupun saat pengujian tablet juga dapat menurunkan kualitas tablet dengan cepat salah satunya daya larut tablet tersebut (Asiani, dkk., 2012).

Analisa statistic 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.

7. Uji pH



Gambar 5 Hasil Uji pH

Gambar 5 hasil 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 pengujian pH pada formula 1 dengan konsentrasi asam-basa 55% hasilnya 5, 6, dan 5. Untuk formula 2 dengan konsentrasi asam-basa 65% hasilnya 6, 6 dan 6. Dan untuk formula 3 dengan konsentrasi asam-basa 70% hasilnya 7, 6 dan 6. Artinya pada pengujian ini hasilnya memenuhi spesifikasi.

5. 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.

6. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan yang telah menyediakan sarana dan prasarana sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.

7. Referensi

- [1] 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.
- [2] Anonim. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta :Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2014.
- [3] 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, Fruitand Seed. *IJRRAS 11 (2):4-7*.
- [4] Anonim, 2016, *The United States Pharmacopeia 39-The National Formulary 34*.
- [5] Apsari, P.A., Dewi N.E.S., Aris P.K., Oktavia I. (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. doi:10.20885/ Eksakta. Vol18.iss1.art4*.
- [6] Asiani, T.R., T. N. S. Sulaeman., D. W. Kurniawan., (2012). Formulasi Tablet Efervesen dari Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [7] Aslani, A. Dan Daliri, A., (2016). Design, Formulation and Evaluation of Its Physiochemical Properties Of Acetaminophen, Ibuprofen and Caffeine as *Effervescent* Tablet, *Journal of Reports in Pharmaceutical Science*, 5,122-134.
- [8] Aslani, A. Dan Jahangiri, H. (2013). Formulation, Characterization and Physicochemical Evaluation of Ranitidine *effervescent* Tablets, *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 3(2): 315:322.
- [9] Banu, K. S dan Chathrine, L (2015). General Tecniques Involved in Phytochemical Analysis. *Internasional Journal of Advanced Research in Chemical Science*.Vol 2 (5).
- [10] 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
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] Departemen Kesehatan RI. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 5*. Jakarta: Depkes RI, p441-448.
- [14] Dewi, S.R dan Sulistyowati. (2013). Penggunaan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Antibakteri *Proteus mirabilis* dan *Aerobacteraerogenes*. *Stigma*. 6(2): 31-34.
- [15] Lachman L., Liebermann and Herbert A. (2008). *Pharmaceutical Dosage Form:Tablets*, Pharmaceutical Press, New York.
- [16] 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
- [17] Marlinda M., Sangi M.S. dan Muntu A.D., (2012). Analisis Senyawa Metabolik Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.), *Jurnal MIPA UNSRAT*, 1(1), 24-28
- [18] Minarno, E.B. (2015). Skrinning Fitokimia Dan Kandungan Total Flavonoid Pada Buah *Carica pubescens* Lenne dan *K.Koch* Dikawasan Bromo, Cangar, Dan Dataran Tinggi Dieng. Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. *Jurnal Skrinning Fitokimia*5(2), 73-83.
- [19] Murtie, Afien. (2013). *Kupas Tuntas Pengobatan Tradisional*. Trans IdeaPublishing: Jogjakarta.
- [20] Palanisamy P, Rabi A, Kumar DY.(2011). Formulation and evaluation of *effervescent* tablets of Aceclofenac. *Int J App Pharm*. 2(12) : 185-190
- [21] Siregar, C.J.P., dan Wikarsa, S., (2010), *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)