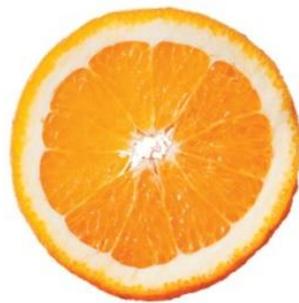


GRANUL EFFERVESANT EKSTRA KULIT JERUK SUNKIST



**Dr. dr. Maya Sari Mutia, M.K.M., M.Biomed, AIFO-K
Widya Yanti Sihotang, SKM., M.Sc.**

**GRANUL EFFERVESANT EKSTRAK KULIT JERUK SUNKIST
Kombinasi Diet Tinggi Lemak dan Induksi Streptozotocin**

Penulis

**Dr. dr. Maya Sari Mutia, MKM, M. Biomed, AIFO-K
Widya Yanti Sihotang, M.Sc**

Editor

**Stephanie Raibalaki Dachi
Siti Rahma Ritonga
Anita Zahra**

ISBN

Desain Cover

Liza Mareza Prasetya, S.I.Kom

Penerbit

Unpri Press

Universitas Prima Indonesia

Redaksi

Jl. Belanga No. 1. Simp. Ayahanda, Medan

Cetakan Pertama

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

**Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara
apapun tanpa izin dari penerbit**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis diberikan kemudahan dalam penyusunan buku monograf ini. Buku monograf yang berjudul granul effervescent ekstrak kulit jeruk sunkist membahas tentang pemanfaatan daur ulang kulit jeruk belum banyak dilakukan secara intensif dan hal ini tentunya sangat ironis mengingat kandungan kulit jeruk yang kompleks serta granul effervescent dipilih dalam penelitian ini karena bentuk sediaannya mempunyai rasa yang memuaskan, menutupi rasa pahit dari bahan aktif, memberikan efek yang menyegarkan serta dapat mudah dikonsumsi. Selain itu buku monograf ini bisa menjadi bahan acuan dan wawasan para pembaca dalam memformulasikan dan uji kestabilan fisik granul effervescent pada ekstrak maserasi kulit jeruk sunkist dengan kombinasi asam.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak atas kerja samanya mulai dari awal sampai selesainya buku ini. Dan penulis menyadari bahwa penulisan buku Monograf ini masih jauh dari sempurna sehingga segala masukan dan kritikan yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan.

Medan, 08 November 2023

Penulis

Dr. dr. Maya Sari Mutia, MKM, M. Biomed, AIFO-K

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar	v
Jeruk Sunkist	1
Morfologi Tumbuhan	1
Klasifikasi Tumbuhan	2
Kandungan Jeruk Sunkist	3
Manfaat Jeruk Sunkist	3
Simplisia	4
Penggolongan Simplisia	5
Cara Pembuatan Simplisia	5
Ekstraksi	9
Cara Dingin	9
Cara Panas	10
<i>Effervescent</i> dan Granul	12
Pembuatan Granul dan Tablet <i>Effervescent</i>	13
Metode Granul <i>Effervescent</i>	15
Evaluasi Granul	17
Latar Belakang	20
Metode Penelitian	24
Sampel Penelitian	24

Instrumen Penelitian	24
Prosedur Kerja	24
Uji Mutu Fisik Granul	27
Analisis Data	29
Pengolahan Ekstrak Kulit Jeruk Sunkist	30
Pembuatan Granul <i>Effervescent</i>	33
Evaluasi Granul <i>Effervescent</i>	35
Penutup	47
Daftar Pustaka	48

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Keterangan Tabel	Halaman
Tabel 1	Formulasi Granul.....	25
Tabel 2	Jumlah Kesuruhan Granul	34
Tabel 3	Hasil Kecepatan Alir	35
Tabel 4	Hasil Pemeriksaan Sudut Diam.....	37
Tabel 5	Hasil Waktu Larut	38
Tabel 6	Hasil Ketinggian Buih	40
Tabel 7	pH Keasaman.....	41
Tabel 8	Hasil Organoleptik.....	45

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Keterangan Gambar	Halaman
Gambar 1	Morfologi Jeruk Sunkist	2
Gambar 2	Pemisahan Buah dan Kulit Jeruk Sunkist.....	31
Gambar 3	Simplisia Kulit Jeruk Sunkist	31
Gambar 4	Simplisia yang Telah Halus	32
Gambar 5	Proses Maserasi	32
Gambar 6	Ekstrak Kental.....	33
Gambar 7	Formula Granul Effervescent.....	34
Gambar 8	Formula I.....	43
Gambar 9	Formula II.....	44
Gambar 10	Formula III.....	45

JERUK SUNKIST

Morfologi tumbuhan

Jeruk sunkist merupakan buah yang bulat dan besar, yang pada ujung buah pada penonjolannya terlihat jelas, tidak memiliki biji dan kulitnya sangat tebal dan memiliki bilur bilur yang berwarna orange. Jeruk sunkist ini dapat dikonsumsi dengan cara di makan secara langsung atau di buat menjadi jus sehingga terasa segar saat di konsumsi oleh masyarakat. Kulit buah jeruk sunkist tebalnya sekitar 0,3-0,5 cm dari tepi berwarna kuning atau orange tua dan semakin dalam berwarna putih kekuningan sampai putih, berdaging dan kuat melekat pada dinding buah (Mutia, 2021).

Kulit jeruk mengandung pektin dalam konsentrasi tinggi (15-25%) dari berat kering dan terdapat 90% senyawa limonene dalam kulit jeruk. Kulit jeruk juga diketahui mengandung vitamin C yang lebih banyak dibandingkan didalam buahnya. Selain itu, kandungan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan seperti hesperidin, narirutin dan nobiletin sering ditemukan pada kulit jeruk (Mutia Sari Maya, 2021).



Gambar 1 Morfologi jeruk sunkist

Klasifikasi tumbuhan

Secara sistematis klarifikasi jeruk sunkist adalah sebagai berikut

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub-divisi : Angiospermae

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Sapindales

Family : Rutaceae

Genus : Citrus

Species : *Citrus sinensis* (L.) Osbeck

Kandungan jeruk sunkist

Kandungan jeruk sunkist ini mengandung flavanoid yang mampu meningkatkan efektivitas vitamin c dan menguatkan dinding pembuluh darah. Salah satu buah jeruk manis 16g karbohidrat yang mengandung 70 kalori dan serat yang setara dengan 12% yang dibutuhkan tubuh (Saputri, 2019).

Manfaat jeruk sunkist

Manfaat jeruk sunkist (*Citrus sinensis L. Osbeck*) adalah (Mutia Sari Maya, 2021):

- a. Meningkatkan kekebalan tubuh.
- b. Sebagai antioksidan.
- c. Mengontrol tekanan darah.
- d. Menjaga kesehatan jantung.
- e. Menurunkan kadar gula darah.
- f. Memperkuat limpa.
- g. Menurunkan kolestrol.
- h. Mengobati infeksi dan demam.
- i. Mengobati inflamasi
- j. Menjaga kesehatan kulit
- k. Sebagai sumber asam folat
- l. Mencegah batu ginjal.

Jeruk sunkist mengandung banyak zat yang berguna seperti liminoids, synephrine, hesperidin, flavanoid, polyphenols, pectin dan sejumlah folacin, calcium, thiamin, niacin, potassium dan magnesium. Bahan aktif biologis ini berperan penting dalam mencegah arteriosklerosis, kanker, batu ginjal, *stomach ulcers* dan mengurangi kadar kolesterol dan darah tinggi sehingga kesehatan terjaga. Buah jeruk sunkist mengandung zat fenolik, sebagian besarnya adalah *hydroxycinnamic acids* (HCA) dan flavonoid dari diantara semua jenis flavonon. Flavonoid di buah jeruk sunkis khususnya hesperidin, memiliki efek terapeutik seperti antiinflamasi, antihipertensi, diuretik, analgesik, dan efektif sebagai hipolipidemik (Saputri, 2019).

SIMPLISIA

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan (mineral) (Sari Yopita, 2021)

Penggolongan Simplisia

a) Simplisia nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Yang dimaksud dengan eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya, atau zat-zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya.

b) Simplisia hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan, belum berupa zat murni.

c) Simplisia pelikan (mineral)

Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni.

Cara Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia melalui beberapa tahapan yaitu pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, penyimpanan dan pemeriksaan mutu (Lestari, 2021):

1. Pengumpulan bahan baku

Waktu panen erat hubungannya dengan pembentukan senyawa aktif didalam bagian tanaman yang akan dipanen. Kadar senyawa aktif pada simplisia berbeda tergantung pada bagian tanaman, umur tanaman, waktu panen, dan lingkungan tempat tumbuh.

2. Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing dari simplisia. Misalnya bahan asing dari bagian simplisia seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak, serta kotoran lain

3. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih misalnya dari mata air, air sumur, atau air PAM. Simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air, pencucian dilakukan dalam waktu singkat.

Pada simplisia akar, batang atau buah dapat dilakukan pengupasan kulit luar untuk mengurangi jumlah mikroba karena sebagian mikroba terdapat pada permukaan bahan. Pencucian mungkin tidak diperlukan jika cara pengupasannya dilakukan dengan tepat dan bersih.

4. Perajangan

Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan. Perjangan dapat dilakukan dengan pisau, dengan alat mesin perajang khusus dengan irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki. Semakin tipis bahan yang dikeringkan, semakin cepat penguapan air, sehingga memepercepat waktu pengeringan. Irisan yang terlalu tipis dapat menyebabkan kekurangan atau kehilangan zat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau, dan rasa yang diinginkan. Oleh karena itu bahan simplisia seperti temulawak, temu, jahe, kencur dan bahan lainnya dihindari perajangan yang terlalu tipis untuk mencegah berkurangnya minyak atsiri.

5. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Pengeringan dimaksudkan untuk mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik untuk mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Cara yang lazim digunakan untuk menghentikan proses enzimatik pada sampel biasanya dilakukan dengan merendam bahan simplisia dengan etanol 70%, atau dengan pengaliran uap air panas.

Proses pengeringan dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%.

Pengeringan simplisia dapat dilakukan dengan menggunakan sinar matahari atau menggunakan suatu alat pengering. Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan dan luas permukaan bahan. Pada pengeringan bahan simplisia tidak dianjurkan menggunakan alat dari plastik.

EKSTRAKSI

Ekstraksi merupakan salah teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa (analit) dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Biasanya bahan yang akan di ekstraksi adalah berupa bahan kering yang telah di hancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia (Leba, 2017)

Ekstraksi dapat di lakukan dengan dua cara yaitu:

Cara dingin

a. Maserasi

Metode maserasi adalah metode ekstraksi cara dingin dan metode ini yang paling sederhana dimana cairan penyari akan menembus dinding sel tanaman dan akan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif, sehingga zat aktif yang merupakan larutan terpekat akan didesak keluar dari sel karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif yang didalam sel dengan yang diluar sel (Ramadhia & Ichsan, 2018)

Kelebihan dari metode ekstraksi maserasi adalah alat dan cara yang digunakan pada proses ekstraksi sangat sederhana, dapat digunakan untuk analit baik yang tahan dengan pemanasan maupun yang tidak tahan terhadap pemanasan. Sedangkan untuk

kelemahan dari metode ekstraksi ini adalah membutuhkan banyak pelarut (Sanny, 2022)

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Pola penambahan pelarut yang dilakukan adalah dengan menggunakan pola penetesan pelarut dari bejana terpisah disesuaikan dengan jumlah pelarut yang dikeluarkan atau dilakukan dengan penambahan pelarut dalam jumlah besar secara berkala. Proses ekstraksi dilakukan hingga analit dalam sampel terekstraksi secara sempurna. Indikasi bahwa seluruh analit telah terekstraksi secara sempurna adalah pelarut yang digunakan tidak berwarna (Sanny, 2022).

Cara panas

a. Refluks

Metode refluks adalah metode ekstraksi dengan bantuan pemanasan. Hal yang sangat berpengaruh terhadap ekstraksi menggunakan refluks adalah adanya penambahan pemanasan dan pelarut yang digunakan akan tetap dalam keadaan segar karena adanya penguapan kembali yang terendam pada bahan. Ekstraksi refluks digunakan untuk mengekstraksi bahan-bahan yang tahan

pemanasan dan memiliki tekstur yang kasar seperti batang, biji, dan akar (Ramadhia & Ichsan, 2018).

b. Soxhlet

Ekstraksi dengan metode soxhlet dilakukan dengan pelarut yang selalu baru, akan tetapi dalam rangkaian alatnya terdapat pendingin balik sehingga jumlah pelarut yang dibutuhkan selama proses ekstraksi konstan dan terjadi ekstraksi terjadi secara terus menerus (kontinu). Kelemahan metode ini adalah kemungkinan terdegradasinya senyawa senyawa yang termolabil, karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada suhu tinggi (Najib, 2017).

c. Infundasi

Infundasi adalah metode ekstraksi dengan pelarut air pada temperature penangas air yang terukur $96-98^{\circ} C$ selama waktu tertentu sekitar 15-20 menit (Mutia, 2021).

d. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur $40-50^{\circ}C$ (Sanny, 2022).

e. Dekoktasi

Dekoktasi adalah metode yang hampir sama dengan infundasi dan membutuhkan waktu yang lebih lama (\geq 30 menit) dan temperature sampai titik didih (Mutia, 2021)

EFFERVESCENT dan GRANUL

Sediaan effervescent merupakan cara lain pengembangan produk minuman ringan yang menarik dan memberikan variasi dalam penyajian karena selain praktis, dapat juga memberikan efek *sparkle* atau rasa seperti soda dan juga dapat menutupi beberapa rasa bahan tertentu yang tidak diinginkan (Arifuddin et al., 2022). Sediaan granul effervescent adalah hasil dari gabungan senyawa asam dan basa yang bila ditambahkan dengan air (H_2O) akan bereaksi melepaskan karbon dioksida (CO_2), sehingga efek ini yang akan menghasilkan buih pada sediaan. Larutan karbonat ini dapat menutupi rasa yang tidak diinginkan dari zat obat. Selain itu, sediaan granul *effervescent* dalam hal tertentu memiliki keuntungan dibanding bentuk sediaan lain.

Keuntungan dari sediaan effervescent diantaranya adalah dikonsumsi lebih mudah, dan dapat diberikan kepada orang yang mengalami kesulitan menelan tablet atau kapsul. Bentuk granul ini akan terlarut sempurna dalam air sehingga lebih mudah untuk diabsorpsi dan adanya karbonat dapat memberikan rasa atau

sensasi menyegarkan (Setiana & Kusuma, 2018). Granul merupakan gumpalan gumpalan dari partikel-partikel yang lebih kecil dengan bentuk tidak merata dan menjadi seperti partikel tunggal yang lebih besar. Granulasi serbuk ialah proses membesarkan ukuran partikel kecil yang dikumpulkan bersama-sama menjadi agregat (gumpalan) yang lebih besar, secara fisik lebih kuat dan partikel original yang masih teridentifikasi dan membuat agregat mengalir bebas. Metode yang terpenting dari granulasi farmasetik, dapat digolongkan ke dalam tiga kategori utama, yakni proses basah, proses kering (disebut juga *slugging*) dan proses lain (*humidification, priling, melt peletization*) (Muhamadiyah, 2018).

Granul juga dapat digunakan secara langsung sebagai suatu bentuk sediaan untuk membuat bahan obat dalam bentuk sachet, kapsul atau produk produk yang dilarutkan secara instant.

Pembuatan granul dan tablet *effervescent*

Pembuatan granul serta tablet *effervescent* ialah sebagai berikut menurut (Sagala et al., 2021):

a. Sumber asam dan basa

Dalam formulasi *effervescent* dibutuhkan bahan baku pembuatan granul yaitu tersusun atas bahan aktif dan bahan-bahan organik sumber asam dan basa. Sumber asam yaitu bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana asam seperti

asam sitrat, asam fumarate, asam malat dan asam suksinat. Sumber basa yaitu bahan yang menimbulkan gas CO_2 apabila bereaksi dengan sumber asam, bahan ini adalah bahan karbonat seperti natrium karbonat, natrium bikarbonat, kalium karbonat, kalium bikarbonat, natrium sesquil karbonat, dan natrium glisin karbonat

b. Bahan pengisi

Bahan pengisi dibutuhkan untuk meningkatkan atau memperoleh massa agar layak adalah bahan pengisi seperti laktosa, glukosa, dan maltodekstrin. Bahan pengisi dalam sediaan tablet effervescent adalah mudah larut dalam air dan membentuk larutan yang jernih. Laktosa merupakan bahan pengisi yang umumnya memberikan laju pelepasan obat yang baik. Laktosa memiliki banyak grades yang tersedia di pasar dengan sifat fisik yang berbeda seperti kandungan air, ukuran partikel dan karakteristik laju alir sehingga dapat disesuaikan dengan tujuan pembuatan produk.

Kriteria yang baik untuk bahan pengisi.

1. Tidak bereaksi dengan zat aktif dan bahan tambahan yang lain
2. Tidak memiliki aktifitas fisiologis dan farmakologis
3. Memiliki kestabilan fisika-kimia yang baik

4. Tidak mempengaruhi disolusi dan biopabilitas sediaan tablet

c. Bahan Pengikat

Bahan pengikat memiliki peran penting dalam pembuatan tablet effervescent untuk memberikan kekompakan dan daya tahan tablet sehingga menjamin penyatuan partikel serbuk dalam membentuk granul. Bahan pengikat yang sering digunakan adalah Polivinil pirolidon (PVP). PVP sebagai bahan pengikat menghasilkan tablet yang tidak keras, waktu disintegrasi cepat sehingga terdisolusi segera dalam tubuh, diabsorpsi, didistribusikan sistemik dan memberikan efek terapi. Konsentrasi bahan pengikat PVP akan memengaruhi sifat fisik granul dan tablet effervescent seperti waktu alir dan pengetapan, kekerasan, keseragaman bobot dan waktu larut tablet.

d. Lubrikan dan glidan

Bahan tambahan lain mencakup bahan obat, bahan pewarna, lubrikan, serta perisa. Bahan pemberi rasa, pewarna, serta pemanis biasanya digunakan buat memperbaiki penampilan dan rasa yang kurang menyenangkan sehingga menghasilkan produk sebagai lebih menarik. Jenis pemanis yang tak jarang dipergunakan artinya sukrosa, sakarin, aspartam dan manitol.

Metode Granul Effervescent

Granul *effervescent* dapat diolah dengan dua metode, yaitu:

1. Metode kering atau Peleburan

Metode granulasi kering digunakan untuk bahan aktif yang memiliki dosis efektif yang terlalu tinggi untuk dikempa langsung atau bahan aktif yang sensitif terhadap pemanasan dan kelembapan serta sifat alir dan kompresibilitas yang relatif buruk. Tujuan penggunaan metode granulasi kering yaitu untuk dapat meningkatkan sifat alir dan atau kemampuan kempa massa cetak tablet. Metode kering dilakukan dengan memproses partikel bahan aktif dan eksipien dengan mengempa campuran bahan kering menjadi massa padat dengan tekanan tinggi menggunakan slugging machine. Setelah menjadi massa padat, bongkahan dihancurkan dengan mesin granulator agar memperoleh karakteristik granul yang dikehendaki. Keuntungan metode granulasi kering adalah tidak perlu panas dan kelembapan dalam proses granulasi sehingga cocok untuk zat aktif dan eksipien yang sensitif terhadap panas dan lembab (Aprilia et al., 2021)

2. Metode Basah

Metode granulasi basah digunakan apabila zat aktif tahan terhadap lembap dan panas. Umumnya digunakan pada zat aktif yang sulit dicetak langsung karena sifat aliran dan kompresibilitas yang buruk. Tujuan dari pembuatan tablet menggunakan metode granulasi basah yaitu agar dapat memperbaiki sifat alir masa cetak dengan cara memproses campuran partikel zat aktif dan eksipien

menjadi partikel yang lebih besar dengan menambahkan cairan pengikat dalam jumlah yang tepat sehingga terjadi massa lembap dan dapat menghasilkan tablet yang tidak rapuh (agrintek). Keuntungan dari metode granulasi basah antara lain menaikkan kohesifitas dan kompresibilitas serbuk, distribusi yang baik dan keseragaman kandungan bagi zat aktif dosis kecil dan mencegah pemisahan komponen campuran selama proses produksi berlangsung dan merupakan metode yang paling sering digunakan pada pembuatan tablet effervescent karena merupakan metode paling tua dan paling konvensional dalam pembuatan tablet (Pratiwi Dewi, Murrakhamadi Mimiek, 2017).

Evaluasi Granul

Pada variabel formulasi dan proses harus diperhatikan yang dapat mempengaruhi langkah langkah pada pembuatan granul, semua variabel tersebut dapat mempengaruhi karakter granl yang di hasilkan. Evaluasi granul merujuk kepada sifat-sifat granulasi yang meliputi:

a. Ukuran dan Bentuk Partikel

Ukuran partikel dimana partikel dari serbuk obat mungkin berbentuk sangat kasar dengan ukuran ± 10.000 mikron atau 10 milimikron atau mungkin juga 1 mikron atau lebih kecil. Ukuran partikel granul dapat mempengaruhi waktu hancur, kerapuhan granul, daya mengalir granul serta kinetika kecepatan pengeringan

dari granulasi basah. Bentuk partikel merupakan parameter yang mempunyai efek yang signifikan pada sifat dari serbuk yang mempunyai rasio permukaan atau volume yang lebih rendah (Ramadhia & Ichsan, 2018).

b. Luas Permukaan

Pengukuran luas permukaan berbagai serbuk obat yang telah dihaluskan penting bagi obat-obat yang kelarutannya dalam air terbatas. Ukuran partikel dan terutama luas permukaan dapat mempengaruhi kecepatan melarut. Di dalam praktik pengukuran luas permukaan granul jarang dilakukan. Biasanya bila ingin mengetahui efek permukaan granul terhadap sifat-sifat yang dapat diukur dari produk akhir, maka yang diukur adalah ukuran partikel, biasanya terdapat hubungan yang terbalik antara ukuran partikel dan luas permukaan.

c. Kerapatan granul

Kerapatan granul dapat mempengaruhi kompresibilitas, porositas tablet, kelarutan dan sifat-sifat lainnya. Ada dua metode untuk menentukan kerapatan granul, keduanya mempergunakan piknometer. Yang pertama memakai air raksa sebagai cairan pengisi sela, sedangkan yang kedua memakai pelarut yang bertekanan permukaan rendah dan tidak melarutkan granulnya. Ketepatan metode ini tergantung pada kemampuan cairan pengisi sela memasuki pori-pori granul. Kerapatan diukur dari volume cairan

pengisi sela yang dipindahkan oleh sejumlah tertentu granul dalam piknometer.

d. Kekuatan dan Keregasan Granul

Granul adalah gumpalan partikel yang saling mengikat dengan kekuatan tertentu. Kekuatan granul basah tergantung pada tegangan permukaan cairan dan gaya kapiler. Pengukuran kekuatan granul ditujukan untuk memperkirakan besarnya gaya mengikat granul satu dengan yang lainnya. Besarnya gaya yang didapat sudah tentu tergantung dari bahan dasar, jenis dan jumlah granulator, alat yang dipakai dan lain-lain.

e. Pengujian Sudut Diam

Metode corong yang tegak dan kerucut yang berdiri bebas memakai corong yang dijaga agar ujungnya berada pada satu ketinggian yang dikehendaki H di atas kertas grafik yang terletak pada bidang horizontal. Bubuk atau granul dituang perlahan-lahan sampai 18 ke ujung corong. R adalah jari-jari dari alas tumpukan yang berbentuk kerucut.

f. Pengujian Kecepatan Alir

Granul kecepatan aliran ini dipakai sebagai metode untuk menetapkan kemampuan mengalir. Aliran bahan yang keluar dari hopper ke dalam alat timbangan dipantau terus menerus. Alatnya sederhana dan hasilnya mudah untuk diinterpretasikan, sehingga metode ini sangat pragmatis.

LATAR BELAKANG

Buah-buahan dari tanaman adalah diantara mineral, vitamin dan serat dalam makanan. Jeruk merupakan salah satu dari sekian banyak buah yang banyak digunakan atau konsumsi oleh masyarakat yang memiliki cita rasa manis dan serta bentuk yang menarik serta memiliki berbagai macam manfaat bagi tubuh (Haitama et al., 2017). Jeruk sunkist biasanya disebut dengan *limau manis* (Malaysia), *kahel* (Filipina), *sava orems* (Papua Nugini), jeruk manis (Jawa) dan *citrus sinensis* (Latin) (Elang Wahyu Putra Adityas, Linda Kurniawati, 2017)

Jeruk sunkist memiliki kandungan air yang banyak serta kandungan vitamin c yang memiliki keuntungan sebagai antioksidan pada tubuh yang dapat mencegah kerusakan sel akibat efektifitas molekul radikal bebas. Kebanyakan orang lebih suka mengonsumsi buah serta menghisap sarinya dan biasanya kulit jeruk dibuang begitu saja dan tidak dimanfaatkan sehingga menjadi salah satu limbah yang sering dijumpai. Menurut (Indrastuti & Aminah, 2020) pada tahun 2014 produk buah jeruk yang diproduksi diseluruh dunia mencapai 68.925.200 ton yang sebagian besar dimanfaatkan untuk industri selai, jus serta marmalade. Karena produksi jeruk ini dapat menghasilkan limbah kulit jeruk dalam jumlah yang sangat besar (3,8 juta ton/tahun).

Hingga saat ini pemanfaatan daur ulang kulit jeruk belum banyak dilakukan secara intensif dan hal ini tentunya sangat ironis mengingat kandungan kulit jeruk yang kompleks. Kandungan sari buah dalam jeruk sunkist ini adalah 40-70 mg dan kandungan vitamin c sebanyak 100 ml. Jika usia jeruk semakin tua maka kandungan vitamin c nya akan semakin rendah, dan pada saat dikonsumsi rasanya akan semakin manis.

Pada penelitian (Depari et al., 2021), *citrus* atau jeruk merupakan buah yang bernilai ekonomi tinggi karena mengandung vitamin C dan digunakan sebagai penyedap makanan. Kulit jeruk memiliki kandungan yaitu fitokimia seperti minyak atsiri, flavanoid, saponin, steroid dan sitronella. Pada kulit jeruk sunkist juga dilaporkan bahwa memiliki efek antidaibetes, antiinflamasi, antioksidan dan antihiperkolestolemia.

Granul effervescent mengandung asam yang digunakan adalah asam tartarat dan asam sitrat yang merupakan kombinasi asam dalam sediaan atau produk *granul effervescent*. Sedangkan untuk bahan yang digunakan pada basa adalah natrium bikarbonat digunakan untuk meningkatkan ukuran pada padatan yang terlarut serta dapat memperbaiki rasa (Sulastri et al., 2017).

Granul effervescent adalah campuran asam dan basa, ketika ditambahkan ke air maka akan bereaksi untuk melepaskan karbon dioksida dan membentuk efek *sparkle* yang bertujuan untuk

menutupi rasa asin atas rasa zat obat yang tidak diinginkan. Keuntungan dari sediaan *effervescent* merupakan penyerapan yang cepat dan pelepasan bahan aktif yang cepat yang terjadi pada luar tubuh merupakan saat granul *effervescent* dilarutkan dalam air. Sediaan *effervescent* tidak memerlukan proses deteriorasi serta disolusi sebelum menyerap sebagai akibatnya ukuran efektivitas obaat tercapai dengan cepat dalam darah (Bangu, 2018).

Sediaan *effervescent* juga merupakan pilihan yang praktis karena cepat mudah larut dalam air dan memberikan efek *sparkle* sebagai hasil dari reaksi pelarutan *effervescent* dimana karbon dioksida dapat menghasilkan efek *sparkling* pada *effervescent* ketika dilarutkan dalam air.

Pada penelitian ini kombinasi yang digunakan adalah asam sitrat dan asam tatarat. Jika bahan asam tatarat digunakan sebagai bahan asam individul maka sediaan *effervescent* menyebabkan higroskopis dan aktivitas *effervescent* yang terjadi terlalu dini. Pada bahan asam sitrat akan membuat campuran serbuk yang melekat. Kombinasi sumber asam bertujuan untuk memudahkan pembuatan sediaan *effervescent* dan mengoptimalkan kelarutan sediaan *effervescent*. Asam sitrat dan asam tatarat mempunyai kelarutan yang sangat baik pada media air dan merupakan salah satu persyaratan penting ketika memformulasikan sediaan granul *effervescent* (Syahrina & Noval, 2021)

Granul effervescent dipilih dalam penelitian ini karena bentuk sediaannya mempunyai rasa yang memuaskan, menutupi rasa pahit dari bahan aktif, memberikan efek yang menyegarkan serta dapat mudah dikonsumsi. Untuk mendapatkan sediaan yang memenuhi persyaratan, diperlukan jumlah asam dan basa yang optimal. Sumber asam yang digunakan yaitu asam tartarat dan asam sitrat dan basa yang digunakan adalah natrium bikarbonat. Natrium bikarbonat yang digunakan sebagai basa dapat terlarut dengan sempurna tidak mudah higroskopik serta banyak tersedia secara umum mulai dari bentuk granul dan bubuk *effervescent*. (Nurahmanto et al., 2019)

METODE PENELITIAN

Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini kulit jeruk sunkist yang pengambilan sampel berdasarkan atas suatu pertimbangan tertentu dan menggunakan metode *random sampling*. Sampel yang kami gunakan adalah kulit jeruk sunkist yang berwarna orange cerah, tebal dan masih segar.

Instrumen Penelitian

Alat

Alat yang digunakan adalah blender, ayakan mesh no 12 dan no 14, rotary evaporator, *waterbath*, lemari pengering, stopwatch, timbangan, oven serta alat gelas lainnya.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu kulit jeruk sunkist, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, manitol, aspartam, perasa, PVP, serta etanol 96%.

Prosedur Kerja

Pengumpulan Bahan dan Pengeringan

Pengumpulan sampel untuk penelitian ini dilakukan dengan metode *random sampling*. Kulit jeruk sunkist yang telah diambil, ditimbang lalu dicuci bersih kemudian dikeringkan menggunakan

oven yang sebelumnya loyang oven dilapisi menggunakan kertas dengan suhu 93° selama 25-30 menit. Setelah kulit jeruk sunkist dikeringkan kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender.

Pembuatan Ekstrak Maserasi Kulit Jeruk Sunkist

Simplisia kering kulit jeruk sunkist setelah dihaluskan dan diayak dengan menggunakan ayakan ukuran 14 mesh, kemudian di ekstraksi secara maserasi dengan menggunakan etanol 96% selama 4 hari. Filtrat hasil maserasi yang digunakan pada vakum buchner dan pelarutnya diuapkan dengan *rotary evaporator* pada rotasi 60 rpm, suhu 50°C, dan tekanan 100 mbar selama 2 jam. Ekstrak cair kulit jeruk sunkist dipekatkan dengan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental. Remaserasi dilakukan sebanyak dua kali.

Tabel 1 Formulasi granul

Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Ekstrak kulit jeruk sunkist	12	4,3	9,89
PVP	3	2,5	4,5
Natrium bikarbonat	30	15	35
Aspartam	0,7	1,4	2,5

Manitol	35	20	30
Laktosa	0	12	15
Asam sitrat	10	4	5
Asam tatarat	20	15	25

Pembuatan granul *effervescent* menggunakan proses granulasi basah di mana terdapat proses granulasi terpisah antara komponen asam dan komponen basa. Komponen asam yang akan digranulasi dengan mencampurkan ekstrak kulit jeruk sunkist dengan asam sitrat dengan asam tatarat serta bahan tambahan seperti pemanis sebagai penguat rasa, pengikat serta pengisi. Bahan yang sudah dihomogenkan kemudian diayak dengan menggunakan mesh no 12 dan dikeringkan dengan suhu 40-60⁰ pada oven selama 24 jam dan kemudian diayak lagi dengan menggunakan ayakan mesh no 14. Granulasi bahan dasar basa dilakukan dengan mencampurkan natrium bikarbonat, laktosa, ekstrak kulit jeruk sunkist, aspartam dan mannitol selanjutnya ditambahkan dengan larutan PVP tetes demi tetes sampai massa dapat dikepal kemudian diayak dengan ayakan mesh 12 dan dikeringkan pada suhu suhu 40-60⁰ selama 24 jam dalam lemari pengering. Selain itu campuran kering pada oven diayak kembali dengan menggunakan ayakan mesh nomor 14 dan kemudian homogenkan bahan asam serta basa.

Uji Mutu Fisik Granul

Kecepatan Alir

Menimbang 7gram granul kemudian dimasukan pada corong yang ditutup lubang bawahnya. Setelah itu mengukur waktu kecepatan alir pada saat penutup lubang corong di lepaskan dan memulai hitungan waktu dengan menggunakan stopwatch. Hitung waktu saat granul mengalir. Persyaratan kecepatan alir adalah kurang lebih dari 10 detik (Santosa et al., 2017) dan uji ini dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kecepatan alir} = w/t$$

(Rani et al., 2020)

Keterangan:

W= Jumlah serbuk (gr)

t = Waktu alir (detik)

1.8.1 Pemeriksaan sudut diam

Ketinggian kerucut yang terbentuk dari granul yang jatuh dari uji waktu alir dan panjang granul, diukur sudut istirahat yang menunjukkan tinggi (h) dan diameter (d). Sudut diam (a) dengan rumus:

$$\text{Tana} = h/r$$

(Bangu, 2018)

Keterangan: a: sudut diam

h: tinggi

r: jari-jari

Jika pemeriksaan sudut diam terbentuk $\leq 30^\circ$ dinyatakan bahwa granul dapat mengalir bebas sedangkan bila sudut diam terbentuk $\geq 40^\circ$ maka fluiditas pada sediaan granul kurang baik (Santosa et al., 2017). Nilai pemeriksaan sudut diam dapat diterima jika sampel menunjukkan karakteristik aliran.

Waktu larut

Uji waktu disolusi (larut) dilakukan dengan menimbang sebanyak 7 gram granul. Granul yang sudah ditimbang dan dilarutkan ke dalam 12 ml air. Laju disolusi dihitung dengan *stopwatch*. Waktu yang diperlukan pada uji ini untuk memenuhi syarat adalah kurang dari 5 menit (Julianti et al., 2022). Air yang digunakan adalah air dingin yang terus diaduk saat granul benar benar larut.

Ketinggian buih

Selanjutnya untuk setiap formulasi terlarut oleh sampel sebanyak 7 gr tiap sampel diamati buih ketinggian buih yang terbentuk selama proses netralisasi

pH keasaman

Selanjutnya untuk setiap sampel sebanyak 7 gr yang dilarutkan dengan 12 ml yang kemudian diukur pH dengan menggunakan alat pH meter.

Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik ini respon rasa, bau dan warna dari granul *effervescent* yang telah dilarutkan untuk menentukan tingkat *acceptability*

ANALISIS DATA

Evaluasi dan formulasi kombinasi asam pada granul *effervescent* maserasi kulit jeruk sunkist yang meliputi kecepatan alir, pemeriksaan sudut diam, waktu larut, ketinggian buih serta pH keasaman pada granul diuji perbedaannya menggunakan uji anova. Selain itu, hasil evaluasi pada granul *effervescent* pada maserasi kulit jeruk sunkist dibandingkan dengan persyaratan yang sesuai untuk mengevaluasi apakah granul memenuhi persyaratan tersebut. Normalitas data yang diperoleh diuji terlebih dahulu kemudian dilakukan uji homogenitas. Data yang terdistribusi normal jika p-value >0,05.

Uji normalitas dan homogenitas bertujuan untuk melihat signifikansi masing masing kelompok atau formulasi Jika uji anova menghasilkan nilai $p < 0,005$, maka dilakukan uji lanjutan yaitu uji

post hoc. Sednagnakan untuk uji organoleptik dibahas secara deskriptif dan disusun dalam tabel untuk melihat data organoleptik.

PENGOLAHAN EKSTRAK KULIT JERUK SUNKIST

Jeruk sunkist yang diperoleh dengan metode random sampling kemudian akan di kupas untuk diambil kulitnya yang akan digunakan sebagai sampel dan di timbang sehingga berat kulit jeruk sunkist diperoleh adalah 6,4 kg atau 64.000 gr. Kulit jeruk sunkist yang telah disimplisiakan kemudian dihaluskan dengan blender sebanyak 682,16 gram kemudian di maserasi yang dilakukan dengan cara perendaman sampel menggunakan pelarut yaitu etanol 96 yang memiliki daya ekstraksi yang besar yang dapat mengekstraksi beragam senyawa yang berada pada sampel (Nabilla & Indrayudha, 2019). Ekstrak cair kemudian difiltrat menggunakan *rotary evaporator* serta dipekatkan diatas *waterbath* sehingga diperoleh 118,38gram ekstrak kental kulit jeruk sunkist.



Gambar 2 Pemisahan Buah & Kulit Jeruk



Gambar 3 Simplisia Kulit Jeruk Sunkist



Gambar 4 Simplisia yang telah halus



Gambar 5 Proses maserasi



Gambar 6 Ekstrak kental

PEMBUATAN GRANUL EFFERVESCENT

Granul effervescent dalam pembuatannya digunakan proses granulasi basah yang bertujuan untuk menghindari reaksi *effervescent* secara dini. Jumlah ekstrak yang diperoleh sangat banyak dan sesuai dengan berat granul. Pembuatan granul ini dibuat dalam tiga formulasi granul dengan konsentrasi asam yang berbeda.

Selama granulasi, granul diayak dengan menggunakan ayakan mesh no 12 yang bertujuan untuk luas permukaan serta tempat kontakannya agar mudah di keringkan. Proses pengayakan atau penyaringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air atau

kelembapan granul sehingga menghindari terjadinya reaksi awal *effervescent* (Bangu, 2018).

Setelah granul telah terbentuk di lakukan uji: laju alir, pemeriksaan sudut diam, waktu larut, ketinggian buih, pH keasaman dan uji organoleptik. Total formulasi granul yang diperoleh adalah:

Tabel 2 Jumlah keseluruhan granul

Formula	Total Keseluruhan Granul
Formula I	100,83 gr
Formula II	63,50 gr
Formula III	9,89 gr



Formula I

Formula II

Formula III

Gambar 7 Formula granul effervescent

EVALUASI GRANUL EFFERVESCENT KULIT JERUK SUNKIST

Laju alir

Penentuan waktu pada evaluasi uji sifat kecepatan alir ini diperlukan pada saat sejumlah granul mengalir melalui *flow tester*. Pengujian ini dilakukan tiga kali pengulangan. Persyaratan untuk laju alir yang baik adalah kurang dari 10 detik (Santosa et al., 2017). Tujuan evaluasi ini adalah untuk mendapati laju alir pada formulasi granul sehingga dapat memastikan percampuran yang efisien. Hasil evaluasi pada kecepatan alir sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil kecepatan alir

Formulasi I (Kec alir: w/t)	Formulasi II (Kec alir: w/t)	Formulasi III (Kec alir: w/t)
1, 2	4, 4	4,9
1, 2	4, 7	5
1, 3	4, 8	5,1
Rata rata: 1,23	Rata rata: 4,63	Rata rata: 5

Ini ditunjukkan pada tabel (1.3) hasil kecepatan alir yang paling besar dari nilai rata-rata tiap formulasi terdapat pada formulasi III yaitu sebesar 5 gr/detik yang dimana kecepatan alir pada formulasi ini adalah mudah mengalir lalu di lanjutkan dengan formulasi II sebesar 4,63 gr/detik yang menunjukkan bahwa kecepatan alir pada formulasi ini adalah mudah mengalir dan formulasi I sebesar 1,23 gr/detik yang menunjukkan bahwa kecepatan alir pada formulasi ini sangat kohesif.

Karakteristik alir ini dipengaruhi karena beberapa faktor yaitu bentuk partikel kondisi pengujian, kadar air serta ukuran partikel (Bangu, 2018). Butiran *effervescent* yang dihasilkan oleh proses metode granulasi basah mengandung lebih banyak uap air daripada butiran yang dihasilkan oleh proses granulasi kering. Kadar air pada granul menyebabkan peningkatan gaya gesek antar partikel, akibatnya laju aliran granul menurun.

Dari hasil analisis anova didapatkan nilai sig ($<0,000$) lebih kecil dari 0,05 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok formulasi granul.

Pemeriksaan sudut diam

Pemeriksaan sudut diam ini diuji dengan cara diameter granul serta tingginya diukur dengan menggunakan penggaris yang dilakukan bersamaan dengan uji kecepatan (Muhamadiyah, 2018) kemudian didapatkan dengan menguji diameter dan tinggi pada

massa granul yang terbentuk. Dalam uji ini juga skala komponen partikel mempengaruhi gaya yang kohesivitas yang tinggi dan menyebabkan partikel granul menjadi lebih sulit mengalir sehingga sudut diam yang terbentuk meningkat (Muhamadiyah, 2018)

Ketika sudut partikel terpenuhi $<30^{\circ}$ dapat dinyatakan bahwa sediaan formulasi granul yang mengalir dengan sangat baik sedangkan jika sudut diam pada formulasi granul yang terjadi $>40^{\circ}$ maka sediaan pada formulasi memiliki fluiditas yang buruk (Santosa et al., 2017). Rumus pada pemeriksaan sudut diam yaitu $\tan a = h/r$ dimana a sebagai sudut diam, h sebagai tinggi dan r adalah jari jari (Bangu, 2018).

Tabel 4 Hasil pemeriksaan sudut diam

Formulasi I ($\tan a = h/r$)	Formulasi II ($\tan a = h/r$)	Formulasi III ($\tan a = h/r$)
37	16,3	17,7
37,9	17,7	21,1
41,3	19,6	21,1
Rata rata : 38,7	Rata rata : 17.8	Rata rata : 1,65

Pada tabel (1.4) diatas dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan sudut diam yang paling besar dari nilai rata rata tiap formulasi terdapat pada formulasi I yaitu sebesar 38,7 yang dimana pemeriksaan sudut diam pada syarat dalam formulasi ini adalah cukup lalu di lanjutkan dengan formulasi II sebesar 17,8 yang menunjukkan bahwa pemeriksaan sudut diam pada formulasi ini adalah baik dan formulasi I sebesar 1,65 yang menunjukkan bahwa pemeriksaan sudut diam pada formulasi ini baik.

Pada uji *one-way* anova yang telah dilakukan hasil menunjukkan bahwa nilai sig (<0,000) lebih kecil dari 0,05 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok formulasi granul.

Waktu larut

Tabel 5 Hasil waktu larut

Formulasi I (menit,detik)	Formulasi II (menit,detik)	Formulasi III (menit,detik)
2,55	2,10	2,37
2,42	2,12	2,44
2,51	2,07	2,32
Rata rata: 2,5	Rata rata: 2,09	Rata rata: 2,37

Pada tabel (1.5) diatas dapat dilihat bahwa hasil waktu larut pada tiap formulasi telah memenuhi syarat untuk formulasi I, formulasi II dan formulasi III dengan nilai rata rata 2,5; 2,09; 2,37.

Waktu larut granul didefenisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk larutnya formulasi granul dan merupakan karakteristik penting dalam granul effervescent. Waktu larut yang cepat disebabkan oleh reaksi antara *bicarbonate* dan zat pengasaman yang segera menghasilkan karbon dioksida yang melarutkan zat lain dalam formulasi granul.

Selama uji waktu disolusi, granul effervescent yang dilarutkan kedalam air kemudian diaduk dengan manual untuk membantu waktu larut dengan cepat karena sisa bagian zat asam dan bikarbonat tidak larut.

Kelarutan tergantung pada daya tarik antara partikel dan pelarut proses ini mencapai keadaan di mana molekul dalam pelarut tidak dapat melepaskan molekul dalam zat yang sama atau sering biasa disebut sebagai meninggalkan endapan dan keadaan jernih. Dalam penelitian waktu yang diperlukan untuk mencapai kondisi jernih dapat berbeda.

Pada hasil analisis anova diketahui nilai sig ($<0,000$) lebih kecil dari 0,05 yang dapat disimpulkan perbedaannya signifikan pada tiga kelompok formulasi granul. Untuk mengetahui perbedaan

kelompok formulasi yang berbeda dapat dilihat dari hasil post hoc yang terdapat pada lampiran

Ketinggian buih

Tabel 6 Hasil ketinggian buih

Formulasi I (cm)	Formulas i II (cm)	Formulasi III (cm)
3,6	2,5	2,9
3,8	2,8	3,0
3,5	3,0	3,2
Average 3,6	Average 2,7	Average 3,0

Pada hasil analisis anova diketahui nilai sig ($<0,000$) lebih kecil dari 0,05 yang dapat disimpulkan perbedaannya signifikan pada tiga kelompok formulasi granul. Untuk mengetahui perbedaan kelompok formulasi yang berbeda dapat dilihat dari hasil post hoc yang terdapat pada lampiran pH keasaman

Tabel 7 Hasil rata-rata pH Keasaman

Formulasi I	Formulas i II	Formulasi III
4,6	4,2	4,4
4,9	4,4	4,6
5,1	4,7	4,7
Rata rata: 4,8	Rata rata: 4,4	Rata rata: 4,5

Pada tabel di atas terdapat perbedaan konsentrasi pH keasaman pada ketiga formulasi granul *effervescent* yang berpengaruh pada nilai pH larutan *effervescent*, rata rata nilai pH yang terendah dapat diperoleh dari formulasi II sebesar 4,4 kemudian disusul dengan formulasi III memiliki nilai rata rata 4,5 dan terakhir yaitu formulasi I sebesar 4,8. Pada uji pH keasaman ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah larutan setiap formulasi granul *effervescent* menjadi terlalu asam yang dapat menyebabkan iritasi lambung sedangkan dalam larutan *effervescent* basa yang menyebabkan rasa pahit dan tidak enak (Rahmania T Adinda, 2020).

Dari hasil analisis ragam anova diketahui nilai sig sebesar ($>0,128$) lebih besar dari 0,05 yang berarti dapat disimpulkan

bahwa rata rata ketiga uji formulasi tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Uji organoleptik

Tujuan dari organoleptik ini adalah mengetahui sifat fisik dari butiran granul *effervescent* yang telah dihasilkan

Pengujian organoleptik bertujuan untuk mengetahui karakter fisik dari granul *effervescent* yang telah dibuat. Uji organoleptik ini meliputi bau, warna, serta rasa dengan tujuan agar produk menyenangkan bagi para konsumen.

Formula 1 ini tidak dapat terbentuk granul, tidak ada rasa, berwarna kuning pekat dan beraroma. Warna kuning pekat ini berasal dari warna ekstrak. Formula ini tidak dapat terbentuk menjadi granul karena sifatnya yang higroskopis.



Gambar 8 Formula I

Secara organoleptik formula II ini dapat dibentuk menjadi granul, berwarna kuning, terasa sedikit manis dan beraroma. Warna kuning ini berasal dari warna ekstrak kulit sunkist itu sendiri. Dapat dilihat pada gambar (2.1)



Gambar 9 Formula II

Formula III ini menghasilkan granul berwarna kuning yang dihasilkan dari warna ekstrak kulit jeruk sunkist. Formula ini berasa manis dan beraroma. Formula II dan Formula III memiliki rasa manis karena menggunakan pengisi yang sama yaitu laktosa. Formula III dapat dilihat pada gambar (2.2)



Gambar 10 Formula III

	Rasa	Aroma	Warna
F1	Pahit	+++	Kuning kecoklatan
F2	Sedikit Manis	++	Kuning
F3	Manis	+	Kuning

Tabel 8 Hasil organoleptik

Keterangan: (+++): berbau pekat

(++): sedikit berbau pekat

(+): berbau khas kulit jeruk sunkist

Hasil organoleptik dari tabel diatas memiliki perbedaan yaitu:

a. Rasa

Dari formula granul I dibandingkan dengan formula granul II dan formula granul III yang dikarenakan formula granul I tidak menggunakan laktosa sebagai pemanis sehingga merasa rasa pahit dari ekstrak kulit jeruk sunkist.

b. Warna (Kejernihan)

Pada formula I dari tabel diatas menunjukkan warna kuning kecoklatan sementara hasil yang ditunjukkan pada tabel untuk formula II dan II memiliki granul yang berwarna kuning. Hal ini terjadi karena jumlah ekstrak untuk formula I digunakan lebih banyak daripada formula II dan formula III.

c. Bau

Perbedaan pada tabel diatas menunjukkan bahwa formulasi I sangat berbau pekat, formulasi II sedikit berbau pekat dan formula III berbau khas kulit jeruk sunkist.

PENUTUP

1. Karakteristik granul effervescent meliputi uji alir, pemeriksaan sudut diam waktu larut, ketinggian buih, pH keasaman serta uji organoleptik.
2. Granul *effervescent* dapat diproduksi menggunakan kombinasi asam kulit jeruk sunkist dengan proses granulasi basah.
3. Formulasi granul *effervescent* dari ekstrak maserasi kulit jeruk sunkist formulasi II dan formulasi III merupakan granul *effervescent* yang memenuhi persyaratan literatur dan standar farmaseutik untuk pengujian kualitas fisik granuul.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, A., Satria, N. I., Setyarini, A. D., & Maherawati, M. (2021). Review: Formulasi Tablet Effervescent Berbahan Dasar Alami. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(4), 992-1000. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i4.9031>
- Arifuddin, A., Al Akram, M. F., & Ibrahim, I. (2022). FORMULASI GRANUL EFFERVESCENT DARI KUNYIT (*Curcumae domestica*) DAN ASAM JAWA (*Tamarindus indica*). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 7(2), 15-19. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.134>
- Bangu, A. I. (2018). Formulasi dan Evaluasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *KTI Program Studi Farmasi*, 1-52.
- Depari, S. A. F., Rambe, D. J. A., Meilando, R., Lisy, C., Mutia, M. S., & Lubis, Y. E. P. (2021). Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Dengan Hiperkolesterolemia Yang Di Induksi Streptozotocin. *Biospecies*, 14(1), 1-9.
- Elang Wahyu Putra Adityas, Linda Kurniawati, A. M. (2017). Characteristics of Sunkist (*Caridina cf propinqua*) and Pineapple (*Ananas comosus*) Marmalade with Sugar Addition Variation. *Teknologi Dan Industri Pangan*, 2(2), 103-110.
- Haitama, Ulfa, A., & Muntaha, A. (2017). Available online at: <http://ejurnal-analiskesehatan.web.id> KADAR VITAMIN C JERUK SUNKIST PERAS DAN INFUSED WATER. *Medical Laboratory Technology Journal*, 3(1), 98-102.
- Indrastuti, N., & Aminah, S. (2020). Potensi Limbah Kulit Jeruk

Lokal sebagai Pangan Fungsional. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 13(2), 122-129.

Julianti, T. B., Mentari, I. A., & Wikantyasning, E. R. (2022). *Formulasi dan Uji Antioksidan Formula Granul Effervescent Ekstrak Kulit Buah Pulasan (Nephelium mutabile Blume)*. 9(2), 285-299.

Leba, M. (2017). *Ekstraksi dan Real Kromotografi* (1st ed.).

Lestari, R. (2021). *Skrining Fitokimia Dan Standardisasi Simplisia Dan Ekstrak Bawang Dayak(Eleutherine Americana Merr .) Asal Gowa Sulawesi Selatan Phytochemical Screening And Standardization Of Simplicia And Extract Bawang Dayak (Eleutherine americana Merr .) BULB FROM. Universitas Hasanuddin Makassar.*

Muhamadiyah, S. (2018). *Formulasi Sediaan Granul Dengan Bahan Pengikat Pati Kulit Pisang Goroho (Musa Acuminata L .) Dan Pengaruhnya Pada Sifat Fisik Granul*. 7(4), 1-11.

Mutia, M. S. (2021). *Ekstrak Kulit Jeruk Sunkist Kajian Antioksidan Bagi Kesehatan Hepar*. Unpri Press.

Mutia Sari Maya. (2021). *Manfaat Ekstrak Kulit Jeruk Sunkist Kajian Sindrom Metabolik*.

Nabilla, I. I., & Indrayudha, P. (2019). *Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol , Fraksi Etanol , Etil-Asetat , dan Heksana Kulit Jeruk Purut (Citrus hystrix DC .) terhadap Sel Kanker Payudara T47D Cytotoxic Activity of Ethanolic Extract , Ethanolic , Acetic Acid and Hexane Fraction of Kaffir lime*. 16(1), 11-17.

Najib, M. (2017). *Ekstraksi Korteks Batang Salam (Syzygium polyanthum) dengan Etil Asetat dan Uji Aktivitas Anti Jamur terhadap Candida albicans dan Aspergillus flavus. Ilmu Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo*

Semarang, 15-17.

- Nurahmanto, D., Prabawati, D. I., Triatmoko, B., & Nuri. (2019). Optimasi Asam Tartrat dan Natrium Bikarbonat Granul Effervescent Kombinasi Ekstrak Daun *Guazuma ulmifolia* Lam. dan Kelopak *Hibiscus sabdariffa* L. *Jurnal Farmasi FKIK*, 2, 14-24.
- Pratiwi Dewi, Murrukhamadi Mimiek, A. S. (2017). No Title. *Pengaruh Gelatin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet 1 Kunyah Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa L.) Dengan Granulasi Basah*, 14(8), 33.
- Rahmania T Adinda. (2020). *Formulasi tablet effervescent minuman temulawak (curcuma zanthorrhiza) dengan kombinasi natrium bikarbonat dan asam tatarat*.
- Ramadhia, M., & Ichsan, I. (2018). Pengolahan Lidah Buaya (Aloe Vera) Menjadi Granul Effervescent sebagai Minuman Kesehatan dan Analisis Peningkatan Nilai Ekonomisnya. *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Kewirausahaan*, 7(2), 149. <https://doi.org/10.26418/jebik.v7i2.25991>
- Rani, K. C., Parfati, N., Muarofah, D., & Sacharia, S. N. (2020). *Formulasi Granul Effervescent Herba Meniran (Phyllanthus niruri L .) dengan Variasi Suspending Agent Xanthan Gum , CMC-Na , dan Kombinasi CMC-Na-Mikrokristalin Selulosa*. 7(April), 39-51. <https://doi.org/10.25077/jsfk.7.1.39-51.2020>
- Sagala, R. J., Rachmawati, P., & Kambira, P. F. . (2021). Review Waktu Larut Mempengaruhi Kualitas Tablet Effervescent Sediaan Herbal. *JFIONline | Print ISSN 1412-1107 | e-ISSN 2355-696X*, 13(2), 174-184. <https://doi.org/10.35617/jfionline.v13i2.44>

- Sanny, A. P. (2022). Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi Dan Soxhletasi Biji Coklat (*Theobroma cacao L.*) Terhadap Aktivitas Antijamur *Candida albicans*. *Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan*, 1(1), 54; 55. <http://repository.stikesdrsoebandi.ac.id/482/1/18040014>
Aprilia Permata Sanny.pdf
- Santosa, L., Yamlean, P. V. Y., & Supriati, H. S. (2017). *Formulasi Granul Effervescent Sari Buah Jambu Mete (Anacardium occidentale L .)*. 6(3), 56-64.
- Saputri, Y. Y. I. (2019). Efektivitas Pemberian Puding Bayam Merah Dan Jus Jeruk Sunkis Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Anemia Di Smk Sahid *Institut Teknologi Sains Dan Kesehatan Pku Muhammadiyah Surakarta*. <http://repository.itspku.ac.id/19/>
- Sari Yopita. (2021). *Karakterisasi Simplisia Dan Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Pada Daun Trembesi (Samanea saman)*.
- Setiana, I. H., & Kusuma, A. S. W. (2018). Review Jurnal : Formulasi Granul Effervescent dari Berbagai Tumbuhan. *Farmaka*, 16(3), 100-105.
- Sulastri, L., Fariz, R. M., & Rizikiyan, Y. (2017). Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), 25-33. <https://doi.org/10.37874/ms.v2i1.34>
- Syahrina, D., & Noval, N. (2021). Optimasi Kombinasi Asam Sitrat dan Asam Tartrat sebagai Zat Pengasam pada Tablet Effervescent Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 156-172. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2651>



Dr. dr. Maya Sari Mutia, M.K.M., M.Biomed, AIFO-K sebagai dosen tetap di Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia di Medan Lahir di Medan, 18 Juli 1983. Mendapatkan gelar dokter di Universitas Sumatera Utara pada tahun 2009. Lulus Magister Kesehatan Masyarakat dalam bidang Kesehatan Reproduksi di Institut Kesehatan Helvetia pada tahun 2017 dan Magister Sains Biomedis dalam bidang Histologi di Universitas Prima Indonesia pada Tahun 2019. Mendapatkan Sertifikasi AIFO-K (Ahli Ilmu Faal Olahraga - Klinis) pada tahun 2019. juga sudah menyelesaikan Pendidikan doktoral pada bidang Ilmu Kedokteran di Universitas Prima Indonesia tahun 2022. Penulis menjabat Wakil Dekan I bidang akademik FK UNPRI dari tahun 2018 -2021 dan Pada saat ini menjabat sebagai Wakil Dekan II Bidang Sumber Daya Manusia Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia sejak 2021- sekarang.

