

FORMULASI GRANUL INSTAN EKSTRAK MENIRAN, KUNYIT, DAN DAUN KELOR DENGAN PENGISI MALTODEKSTRIN DAN LAKTOSA

FORMULATION OF INSTANT GRANULE CONTAINING MENIRAN, TURMERIC, AND MORINGA LEAF EXTRACTS WITH MALTODEXTRIN AND LACTOSE AS DILUENTS

Azizzah Dwi Rahmawati¹, Sri Luliana^{1*}, Isnindar¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat

*Email Corresponding: lulisri@gmail.com

Submitted: 19 July 2022

Revised: 12 August 2022

Accepted: 19 August 2022

ABSTRAK

Pengembangan sediaan farmasi dalam bentuk granul instan kombinasi ekstrak meniran (*Phyllanthus niruri* L.), kunyit (*Curcuma longa* L.), dan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dapat mempermudah masyarakat dalam mengonsumsi dan berkhasiat meningkatkan sistem imun tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik granul instan kombinasi ekstrak meniran, kunyit, dan daun kelor dengan bahan pengisi maltodekstrin dan laktosa. Metode pembuatan granul instan menggunakan metode granulasi basah. Granul instan dibuat dalam 3 formula dengan konsentrasi maltodekstrin dan laktosa yaitu, F1 (94% : 0%), F2 (0% : 94%), dan F3 (47% : 47%). Evaluasi yang dilakukan meliputi pengamatan organoleptik, kandungan lembab, waktu alir, sudut istirahat, waktu larut, dan pH. Berdasarkan evaluasi yang didapatkan, karakteristik fisik granul instan seluruh formula memenuhi persyaratan. Hasil analisis SPSS menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada uji kelembaban (F1 terhadap F2; F2 terhadap F3), waktu alir (F1 terhadap F2 dan F3), sudut istirahat (F1 terhadap F2 dan F3), dan disolusi (F1 terhadap F2 dan F3; F2 terhadap F1 dan F3; F3 terhadap F1 dan F2).

Kata kunci : Granul Instan, Maltodekstrin, Laktosa, Karakteristik Fisik Granul

ABSTRACT

*The development of instant granule from a combination of meniran (*Phyllanthus niruri* L.), turmeric (*Curcuma longa* L.), and moringa leaf (*Moringa oleifera* L.) extracts has the advantage of being more practical, has a long shelf life, and is efficacious in increasing the body's immune system. This study aims to formulation and evaluation the physical characteristics of instant granule from a combination of meniran, turmeric, and moringa leaf extracts with maltodextrin and lactose as diluents. The instant granule was made using the wet granulation method and made in 3 formulas, namely, maltodextrin 94% (F1), lactose 94% (F2), and a combination of maltodextrin and lactose 47%: 47% (F3). The evaluations carried out included tests of organoleptic, moisture content, flow time, angle of repose, dissolving time, and pH values. The evaluation results obtained that the physical characteristics of the instant powder all formulas meet the requirements. Based on the results of the SPSS analysis showed a significant effect on the tests of moisture content (F1 to F2; F2 to F3), flow time (F1 to F2 and F3), angle of repose (F1 to F2 and F3), and dissolving time (F1 to F2 and F3). F3; F2 to F1 and F3; F3 to F1 and F2).*

Keywords: Instant Granule, Maltodextrin, Lactose, Granule Physical Characteristic

PENDAHULUAN

Penyebaran infeksi *Corona Virus Disease* 2019 (COVID-19) ramai diperbincangkan di seluruh dunia bahkan telah dinyatakan oleh *World Health Organization* (WHO) sebagai sebuah pandemi. Penyebaran COVID-19 di Indonesia saat ini sudah semakin meluas yang diiringi dengan peningkatan jumlah kasus atau jumlah kematian (Purba, 2018). Tingkat mortalitas COVID-19 di Indonesia sebesar 8,9%, angka ini merupakan yang tertinggi di Asia Tenggara (Susilo et al., 2020). Salah satu upaya meningkatkan imunitas tubuh menjadi suatu hal yang wajib pada masa pandemi COVID-19 dengan mengonsumsi zat yang berkhasiat sebagai imunomodulator. Tanaman yang memiliki efek imunomodulator diantaranya, meniran (*P. niruri* L.), kunyit (*C. longa* L.), dan kelor (*M. oleifera* L.). Suatu penelitian telah dilakukan oleh Hermansyah, (2021) untuk melihat efek imunologis kombinasi kunyit dan meniran dan hasil menunjukkan bahwa dosis kombinasi kunyit dan meniran masing-masing 85 mg dan 125 mg memiliki efek sinergis terhadap apoptosis sel kanker (Hermansyah, 2021). Penelitian lain oleh Pratama and Tarsim, (2018) menunjukkan pemberian ekstrak daun kelor memiliki peran sebagai imunomodulator karena dapat meningkatkan aktivitas makrofag (Pratama dan Tarsim, 2018).

Penggunaan kombinasi ekstrak tanaman meniran, kunyit, dan daun kelor yang berada di masyarakat saat ini telah ditemukan tersedia dalam bentuk sediaan kaplet dengan dosis masing-masing ekstrak 200 mg, 75 mg, dan 125 mg sebagai imunomodulator. Akan tetapi, sediaan tersebut kurang tepat dikonsumsi untuk pasien yang sulit menelan. Maka dari itu, diperlukan pengembangan sediaan lain berupa granul instan yang memiliki luas permukaan besar, sehingga mudah larut dalam air, praktis dalam penyajian, dan memiliki daya simpan yang lama karena kadar airnya yang rendah (Wijaya et al., 2015).

Pada proses pembuatan granul instan diperlukan bahan pengisi, bahan pengikat, dan pemanis. Pemilihan bahan pengisi menggunakan metode SLD (*Simple Lattice Design*) dimana hanya memerlukan beberapa percobaan yang dilakukan, sehingga diperoleh profil sifat fisik granul dalam formula tunggal dan kombinasi (Kurniati, 2015). Pada penelitian ini akan digunakan bahan pengisi berupa maltodekstrin dan laktosa karena sediaan yang dibuat akan dilarutkan kembali dalam air saat akan dikonsumsi serta kedua bahan pengisi tersebut bersifat mudah larut dalam air apabila dibandingkan dengan kelarutan bahan pengisi lain. Penambahan maltodekstrin sebagai bahan pengisi bertujuan untuk memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan, dan meningkatkan daya kelarutan dari minuman instan (Yuliawaty & Susanto, 2015), sedangkan laktosa merupakan bahan pengisi yang bersifat tidak bereaksi hampir pada semua bahan obat, memiliki laju alir yang baik serta stabil secara fisika, kimia, dan biologis. Selain itu, harga laktosa lebih ekonomis daripada bahan pengisi lainnya (Setiana & Kusuma, 2018).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menemukan pengembangan sediaan baru berupa granul instan dari kombinasi ekstrak meniran (*P. niruri* L.), kunyit (*C. longa* L.), dan daun kelor (*M. oleifera* L.) dengan bahan pengisi maltodekstrin dan laktosa yang memenuhi persyaratan karakteristik sifat fisik serta memenuhi standar dan dapat dikonsumsi oleh masyarakat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, maserator, *rotary evaporator* (BUCHI-R-100), mikroskop (OLYMPUS CX23), *food dehydrator* (KRISBOW), timbangan analitik (RADWAG AS 220-R2), vakum *buchner* (ROCKER CHEMKER 300), *hotplate stirrer* (SCHOTT SLR), *moisture analyzer* (KERN DLB 160-3A), seperangkat alat gelas (PYREX IWAKI), mortir, stamper, ayakan mesh 16 (PHARMALAB), *stopwatch*, dan pH meter (HORIBA LAQUA F-71G).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, akuades, etanol *p.a* 96%, laktosa (*Food grade*), larutan kloralhidrat, maltodekstrin (*Food grade*), PVP (polivinil pirolidon),

simplisia herba meniran (*P. niruri* L.), simplisia rimpang kunyit (*C. longa* L.), simplisia daun kelor (*M. oleifera* L.), dan stevia (*Food grade*).

Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan Sampel

Simplisia herba meniran (*P. niruri* L.) didapatkan di Herbal Anugrah Alam supplier dan distributor bahan jamu atau herbal, Mayungan RT 04, Potorono, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Rimpang kunyit (*C. longa* L.) didapatkan di Parit Tembakul, Desa Punggur Kecil, Kalimantan Barat. Daun kelor (*M. oleifera* L.) didapatkan di Tanjung Hulu, Kecamatan Pontianak Timur, Kalimantan Barat.

2. Determinasi Tanaman

Kunyit (*C. longa* L.) diambil bagian tanaman utuhnya mulai dari rimpang, batang maupun daunnya. Kelor (*M. oleifera* L.) diambil bagian batang, daun, biji, dan bunganya. Kemudian dilakukan determinasi di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat. Selain itu, simplisia kering meniran, kunyit, dan daun kelor dilakukan identifikasi secara mikroskopik di Laboratorium Biologi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

3. Pembuatan Ekstrak

3.1. Ekstrak Meniran dan Daun Kelor

Ekstraksi meniran dan daun kelor masing-masing dilakukan menggunakan metode infusa dengan pelarut air selama 15 menit terhitung saat suhu telah mencapai 90°C. Hasil infusa kemudian disaring, lalu dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C dan dilanjutkan proses penguapan menggunakan penangas air bersuhu 90°C hingga diperoleh ekstrak kental (Sariyem et al., 2015).

3.2. Ekstrak Meniran

Ekstraksi kunyit menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Dilakukan pengadukan sesekali dan dihentikan proses maserasi saat pelarut tidak dapat menyari lagi yang akan terlihat pada beningnya pelarut. Hasil maserasi atau maserat kemudian disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C, hingga diperoleh ekstrak kental (Dewatisari et al., 2018).

4. Pembuatan Granul Instan

Tabel I. Formula Granul Instan

Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Ekstrak kental meniran (<i>P. niruri</i> L.)	2	2	2
Ekstrak kental kunyit (<i>C. Longa</i> L.)	1,25	1,25	1,25
Ekstrak kental daun kelor (<i>M. oleifera</i> L.)	0,75	0,75	0,75
PVP	1,5	1,5	1,5
Stevia	0,5	0,5	0,5
Laktosa	-	94	47
Maltodekstrin	94	-	47
Jumlah	100	100	100

Proses pembuatan granul instan diawali dengan menimbang semua bahan yang diperlukan tiap formula. PVP dilarutkan dengan etanol 96% di dalam mortir. Selanjutnya ekstrak dimasukkan ke dalam mortir yang berisi larutan PVP tersebut dan gerus hingga homogen. Setelah itu, ditambahkan bahan pengisi tiap formula dan pemanis stevia, lalu dicampurkan secara merata. Diayak menggunakan mesh 16, kemudian dikeringkan

dalam *oven* pada suhu 50°C selama ± 15 menit. Pengeringan dilakukan untuk menguapkan atau mengurangi kadar etanol pada granul. Granul yang dihasilkan dimasukkan dalam wadah yang tertutup rapat dan dilakukan evaluasi untuk melihat formula terbaik.

5. Evaluasi Karakteristik Fisik Granul Instan

5.1. Pengamatan Organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan dengan mengamati sediaan mulai dari aroma, bentuk, warna, dan rasa dari granul yang dihasilkan. Uji aroma dilakukan dengan cara granul diletakkan di atas telapak tangan dan dicium aromanya. Uji bentuk dilakukan dengan mengamati bentuk granul seragam. Uji warna dilakukan dengan mengamati warna yang terlihat homogen (Elisabeth et al., 2018).

5.2. Uji Kelembaban

Pengujian kelembaban dilakukan dengan memasukkan sejumlah 5 gram granul ke dalam alat *moisture analyzer* dan dilakukan pemanasan selama 3 menit pada suhu 105°C. Kemudian alat akan membaca kadar air secara otomatis. Nilai kandungan lembab granul yang baik menurut persyaratan adalah $\leq 3\%$ (Badan Standar Nasional, 1996; Dewi & Lestari, 2016).

5.3. Uji Waktu Alir

Pengujian waktu alir dilakukan dengan memasukkan granul ke dalam corong yang tertutup bagian bawahnya. Buka secara perlahan bersamaan dengan perhitungan waktu menggunakan *stopwatch*. Waktu alir pada uji disesuaikan dengan jumlah granul yang digunakan, waktu alir granul dikatakan baik apabila waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 25 gram $\leq 2,5$ detik (Murtini, M., Elisa, 2018).

5.4. Uji Sudut Istirahat

Pengujian sudut istirahat dilakukan dengan memasukkan granul 25 gram ke dalam corong yang lubang bawahnya ditutup dan diratakan permukaannya. Setelah itu, dibuka tutup bawah corong sehingga granul dapat mengalir di atas kertas grafik. Diukur tinggi dan diameter timbunan granul yang terbentuk. Klasifikasi sifat alir menurut sudut istirahat sebagai berikut (Voight, 1994).

Sudut Istirahat (°)	Sifat Alir
< 25	Sangat baik
25 – 30	Baik
30 – 40	Cukup
>40	Sangat buruk

5.5. Uji Disolusi

Pengujian disolusi dilakukan dengan melarutkan 10 gram granul ke dalam 150 ml air dingin (10°C), air biasa (27°C), dan air panas (60°C). Seluruh sampel dilarutkan pada kecepatan sama yaitu 400 rpm. Waktu disolusi dihitung dan dicatat mulai melarutnya granul hingga granul larut sempurna dengan menggunakan *stopwatch*. Granul yang digunakan sebanyak 10 gram berdasarkan penggunaan granul dalam 1 kali konsumsi dalam 150 ml air (Maharesi et al., 2021).

5.6. Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman dari granul instan menggunakan alat pH meter dengan melarutkan 10 gram serbuk ke dalam 150 ml air (Ambuk & Lestari, 2012; Dewatisari et al., 2018). Pengukuran pH dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam 10 gram granul yang telah dilarutkan dalam 150 ml air hingga menunjukkan pH yang stabil. Syarat pH larutan yaitu pada rentang netral berkisar antara pH 6-7 (Nawatila et al., 2020).

Analisis Data

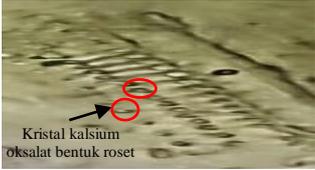
Hasil uji karakteristik fisik serbuk dianalisis menggunakan program SPSS versi 25.0. Analisis diawali dengan uji normalitas dan homogenitas guna mengetahui normalitas dan homogenitas data dengan nilai signifikansi $> 0,05$. Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* apabila data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen dengan taraf kepercayaan 95% (Purnomo, 2016). Apabila terdapat data yang tidak terdistribusi normal maka analisis tidak dilakukan dengan *One Way ANOVA*, melainkan menggunakan uji *Kruskal Wallis* yang bertujuan untuk melihat ada tidaknya perbedaan signifikan antar kelompok (Priyatno, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

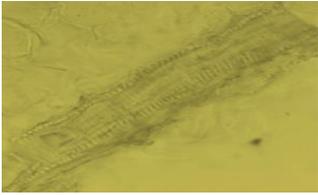
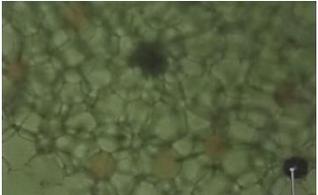
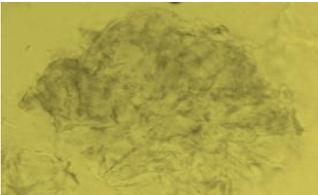
1. Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi bertujuan untuk memastikan kebenaran identitas sampel tanaman (Hanifa et al., 2021). Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah spesies yang benar yaitu, kunyit (*C. longa L.*) dan kelor (*M. oleifera L.*) dengan nomor surat 002/A/LB/FMIPA/UNTAN/2022. Hasil identifikasi mikroskopik meniran (*P. niruri L.*), kunyit (*C. longa L.*) dan daun kelor (*M. oleifera L.*) dengan perbesaran 40 kali dapat dilihat pada Tabel II, Tabel III, dan Tabel IV.

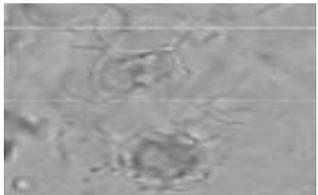
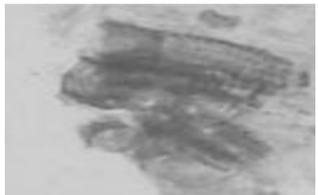
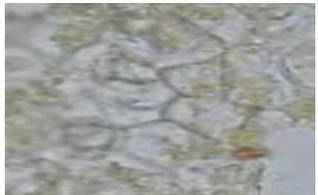
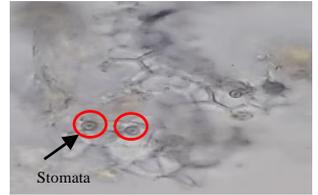
Tabel II. Hasil Pengamatan Mikroskopik Simplisia Meniran (*Phyllanthus niruri L.*)

Hasil Teoritis (Depkes RI, 2008)	Hasil Pengamatan	Fragmen
		Epidermis atas dengan kristal kalsium oksalat bentuk roset
		Kulit biji tampak tangensial
		Kulit buah

Tabel III. Hasil Pengamatan Mikroskopik Simplisia Kunyit (*Curcuma longa L.*)

Hasil Teoritis (Depkes RI, 2008)	Hasil Pengamatan	Fragmen
		Berkas pengangkut
		Trikomata
		Sel parenkim berisi bahan berwarna kuning
		Jaringan gabus

Tabel IV. Hasil Pengamatan Mikroskopik Simplisia Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*)

Hasil Teoritis (Bata dkk, 2018)	Hasil Pengamatan	Fragmen
		Kristal kalsium oksalat bentuk roset
		Berkas pembuluh
		Epidermis dengan stomata

2. Hasil Evaluasi Karakteristik Fisik Granul Instan

2.1. Pengamatan Organoleptik

Hasil pengamatan organoleptik granul instan menunjukkan bahwa formula 1, 2, dan 3 memiliki bentuk granul yang seragam, warna kuning, memiliki aroma khas kunyit (lemah), serta rasa manis. Namun bentuk granul formula 1 lebih besar dikarenakan kandungan maltodekstrin yang bersifat higroskopis dan sedikit menggumpal apabila terkena udara.



Gambar 1. Sediaan Granul Instan Kombinasi Ekstrak Meniran, Kunyit, dan Daun Kelor

2.2. Uji Kelembaban

Uji kelembaban dilakukan untuk mengetahui jumlah kadar air yang terdapat pada sediaan granul instan. Apabila kandungan lembab yang tinggi dapat mempengaruhi kualitas granul yang dihasilkan karena akan menurunkan kemampuan granul untuk mengalir serta dapat meningkatkan resiko pertumbuhan mikroba dan jamur yang menyebabkan terganggunya kestabilan sediaan granul, sehingga sediaan tidak dapat disimpan lama (Amrizal & Putri, 2020).

Tabel V. Hasil Uji Kelembaban Granul Instan

Formula	Rata-Rata \pm SD	Syarat Kelembaban (%)
F1	2,35 \pm 0,23*	≤ 3
F2	1,42 \pm 0,11*	
F3	2,45 \pm 0,03*	

Keterangan:

F1 = Maltodekstrin tunggal 94%

F2 = Laktosa tunggal 94%

F3 = Kombinasi maltodekstrin dan laktosa 47% : 47%

Berdasarkan hasil uji kelembaban granul instan menunjukkan bahwa seluruh formula telah memenuhi persyaratan kandungan lembab yang baik, yaitu $\leq 3\%$. Formula 1 dan 3 memiliki kandungan lembab yang tinggi dibandingkan formula 2 dikarenakan terdapat kandungan bahan pengisi maltodekstrin, hal ini didukung oleh penelitian Nawatila (2020) yang menunjukkan bahwa sediaan granul dengan penambahan bahan pengisi maltodekstrin memiliki kelembaban cukup tinggi karena bersifat sedikit higroskopis (Nawatila, 2020).

Hasil data uji kandungan lembab yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). Berdasarkan uji normalitas didapatkan bahwa data terdistribusi normal yang ditunjukkan dari nilai signifikansi formula 1, 2, dan 3 (p -value) $> 0,05$. Analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas dan didapatkan hasil nilai sig. sebesar $0,043 < 0,05$ yang menunjukkan data tidak terdistribusi secara homogen. Maka pada uji lanjutan (*post hoc test*) yang dipilih adalah *Tamhane's T* untuk melihat perbedaan yang signifikan antar kelompok pada data yang tidak terdistribusi homogen (Dahlan, 2014). Hasil dari uji *Tamhane's T*

menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara formula 1 terhadap formula 2 dan formula 2 terhadap formula 3 dengan nilai *sig.* < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan laktosa pada formula 3 terdapat pengaruh terhadap nilai kandungan lembab sediaan granul instan. Namun, pada formula 1 dibandingkan dengan formula 3 menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dengan nilai *sig.* > 0,05.

2.3. Uji Waktu Alir

Uji waktu alir dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sejumlah granul yang dapat mengalir dalam suatu alat ataupun menilai mudah tidaknya aliran granul. Syarat waktu alir dikatakan baik apabila waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 25 gram \leq 2,5 detik (Murtini, M., Elisa, 2018). Berdasarkan hasil uji waktu alir granul menunjukkan bahwa setiap formula memenuhi syarat karakteristik fisik sediaan. Hasil pada formula 2 lebih cepat mengalir dibandingkan formula 1 dan 3. Hal ini sesuai dengan kandungan lembab yang dimiliki formula 1 dan 3 lebih tinggi, sehingga dapat mempengaruhi waktu alir, semakin tinggi kandungan lembab maka gaya tarik antar partikel menjadi lebih kuat, sehingga menyebabkan granul semakin sulit mengalir. Selain itu, waktu alir juga dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk partikel, partikel yang memiliki bentuk sferis atau bulat menunjukkan aliran yang lebih baik dibanding partikel dengan bentuk tidak beraturan (Astuti & Wahyu, 2016). Penelitian oleh Rahma (2021) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi laktosa menyebabkan kadar air berkurang dan berpengaruh pada peningkatan sifat alir granul (Rahma, 2021). Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Nawatila (2020) yang menyatakan bahwa maltodekstrin memiliki daya rekat seiring penambahan jumlahnya dan juga ukuran yang tidak seragam dapat menghambat laju alir dari granul (Nawatila, 2020).

Tabel VI. Hasil Uji Waktu Alir Granul Instan

Formula	Rata-Rata \pm SD	Syarat Waktu Alir (detik)
F1	1,30 \pm 0,04*	\leq 2,5
F2	1,00 \pm 0,16*	
F3	1,09 \pm 0,07*	

Keterangan:

F1 = Maltodekstrin tunggal 94%

F2 = Laktosa tunggal 94%

F3 = Kombinasi maltodekstrin dan laktosa 47% : 47%

Hasil analisis SPSS pada uji waktu alir granul instan memenuhi syarat terdistribusi normal dan homogen, sehingga dilakukan analisis secara parametrik menggunakan *One Way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *post hoc*. Hasil uji *One Way ANOVA* tiap formula menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai *sig.* < 0,05. Uji *post hoc* dilakukan untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan signifikan. Hasil uji *post hoc* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara formula 1 terhadap formula 2 dan 3 dengan nilai *sig.* < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan maltodekstrin pada formula 3 terdapat pengaruh terhadap nilai waktu alir sediaan granul instan. Maltodekstrin pada formula bersifat higroskopis yang menyebabkan sediaan memiliki kelembaban tinggi sehingga menghasilkan gaya tarik antar partikel menjadi lebih kuat serta menyebabkan serbuk semakin sulit mengalir. Sedangkan pada formula 2 terhadap formula 3 menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dengan nilai *sig.* > 0,05.

2.4. Uji Sudut Istirahat

Sudut istirahat adalah sudut yang dibentuk antara tumpukan partikel bentuk kerucut dengan bidang horizontal. Sudut istirahat akan bertambah besar apabila ukuran partikelnya semakin kecil (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Nilai sudut istirahat ini menunjukkan suatu nilai indikasi dapat diterimanya sifat aliran yang dimiliki oleh suatu bahan. Syarat sudut istirahat yang baik yaitu, $25^\circ > \alpha < 40^\circ$ (Voight R, 1995).

Tabel VII. Hasil Uji Sudut Istirahat Granul Instan

Formula	Rata-Rata \pm SD	Syarat Sudut Istirahat ($^\circ$)
F1	25,88 \pm 0,94*	≤ 30
F2	23,96 \pm 0,79*	
F3	24,22 \pm 0,53*	

Keterangan:

F1 = Maltodekstrin tunggal 94%

F2 = Laktosa tunggal 94%

F3 = Kombinasi maltodekstrin dan laktosa 47% : 47%

Berdasarkan hasil yang didapatkan sudut istirahat formula 2 lebih kecil dari sudut istirahat formula 1 dan 3 dikarenakan pengaruh waktu alir, apabila waktu alir cepat maka sudut istirahat yang dihasilkan kecil dan sebaliknya apabila waktu alir lambat maka sudut istirahatnya akan besar. Sudut istirahat dapat juga dipengaruhi oleh ukuran partikel, diameter corong, dan cara penuangan (Prasetyo, W. N., 2015).

Data hasil uji sudut istirahat dianalisis menggunakan SPSS. Uji normalitas menunjukkan hasil bahwa seluruh formula terdistribusi normal dengan nilai *sig. (p-value)* $> 0,05$. Uji homogenitas menghasilkan *p-value* $0,540 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data homogen. Selanjutnya dilakukan analisis parametrik karena data uji memenuhi syarat normalitas dan homogenitas. Analisis parametrik menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan nilai signifikansi (*p-value*) $0,045 < 0,05$ yang menandakan adanya perbedaan signifikan, sehingga dilanjutkan dengan uji *post hoc*. Hasil uji *post hoc* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara formula 1 terhadap formula 2 dan 3 dengan nilai *sig.* $< 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan maltodekstrin pada formula 1 terdapat pengaruh terhadap nilai sudut istirahat granul instan dilihat dari nilai rata-rata yang dihasilkan pada uji menunjukkan bahwa sediaan formula 1 memiliki nilai sudut istirahat lebih besar daripada formula 2 dan 3. Selanjutnya hasil analisis formula 2 terhadap formula 3 tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai *sig.* $> 0,05$.

2.5. Uji Disolusi

Uji disolusi bertujuan untuk mengetahui cepat atau lambatnya granul instan larut di dalam air dingin (10°C), air biasa (27°C) (Husni et al., 2020) dan air hangat (60°C) dengan syarat waktu larut yang baik < 5 menit. Setiap formula sediaan granul akan dilarutkan ke dalam air dengan suhu yang berbeda dikarenakan sediaan granul yang akan dikonsumsi oleh masing-masing konsumen berbeda cara pengaplikasiannya, misalnya dikonsumsi dengan air dingin, air biasa maupun air hangat.



Gambar 2. Hasil Uji Disolusi Pada Air Dingin (10°C)



Gambar 3. Hasil Uji Disolusi Pada Air Biasa (27°C)



Gambar 4. Hasil Uji Disolusi Pada Air Hangat (60°C)

Berdasarkan hasil uji disolusi pada [Tabel VIII](#) menunjukkan nilai rata-rata waktu larut pada seluruh formula memenuhi persyaratan waktu larut yang baik. Formula dengan maltodekstrin sebagai bahan pengisi bersifat mudah larut dalam air dan proses dispersi yang cepat. Selain itu, penambahan maltodekstrin pada granul akan membuat granul menjadi rapuh sehingga air lebih mudah berpenetrasi ke dalam granul melalui pori-pori yang longgar, sehingga waktu larutnya lebih cepat ([Herlinawati, 2020](#)). Sedangkan laktosa memiliki sifat mudah larut dalam air dan sangat mudah larut di dalam air mendidih ([Rowe, R. C., Sheskey, P. J., Quinn, 2009](#)). Hasil yang didapatkan granul lebih mudah larut pada air hangat (60°C) dibandingkan air dingin (10°C) dan air biasa (27°C). Kelarutan dari sediaan granul berbanding lurus terhadap peningkatan suhu, semakin naik suhu akan menghasilkan peningkatan energi kinetik. Energi tersebut mengakibatkan tumbukan antarmolekul menjadi bertambah dan meningkatnya kontak antara zat terlarut dan pelarut, sehingga sediaan serbuk yang dilarutkan pada air hangat (60°C) memiliki waktu larut yang lebih cepat dibandingkan sediaan serbuk yang dilarutkan di dalam air dingin (10°C) dan air biasa (27°C) ([Singh, 2021](#)).

Tabel VIII. Hasil Uji Disolusi Granul Instan

Formula	Air Dingin 10°C	Air Biasa 27°C	Air Hangat 60°C	Syarat Disolusi (menit)
	Rata-Rata ± SD	Rata-Rata ± SD	Rata-Rata ± SD	
F1	2,07 ± 0,02*	1,11 ± 0,02*	0,43 ± 0,01*	< 5
F2	1,49 ± 0,02*	1,04 ± 0,02*	0,24 ± 0,01*	
F3	1,32 ± 0,01*	1,01 ± 0,04*	0,36 ± 0,01*	

Keterangan:

F1 = Maltodekstrin tunggal 94%

F2 = Laktosa tunggal 94%

F3 = Kombinasi maltodekstrin dan laktosa 47% : 47%

Data hasil uji disolusi dianalisis menggunakan SPSS. Uji normalitas menunjukkan hasil seluruh formula pada air dingin, air biasa maupun air hangat terdistribusi normal dengan nilai signifikansi (*p-value*) > 0,05. Uji homogenitas menghasilkan nilai signifikansi (*p-value*) pada air dingin yaitu 0,354 > 0,05 yang menandakan bahwa data terdistribusi homogen. Selanjutnya dilakukan analisis parametrik menggunakan uji *One Way ANOVA* menghasilkan nilai signifikansi < 0,05 yang menandakan perbedaan signifikan tiap formula, lalu dilanjutkan uji *post hoc* untuk melihat kelompok formula yang memiliki perbedaan signifikan. Hasil uji *post hoc* menunjukkan bahwa tiap formula pada air dingin (10°C) terdapat perbedaan signifikan antara formula 1 terhadap formula 2 dan 3, formula 2 terhadap formula 1 dan 3, serta formula 3 terhadap formula 1 dan 2 dengan nilai *sig.* < 0,05.

Uji homogenitas pada air biasa (27°C) menghasilkan nilai *sig.* 0,473 > 0,05 yang menandakan data terdistribusi homogen. Selanjutnya dilakukan analisis parametrik menggunakan uji *One Way ANOVA* yang menghasilkan nilai signifikansi < 0,05 menandakan perbedaan signifikan tiap formula, lalu dilanjutkan uji *post hoc*. Hasil uji *post hoc* pada air biasa (27°C) menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara formula 1 terhadap formula 2 dan 3, formula 2 terhadap formula 1 dan 3, serta formula 3 terhadap formula 1 dan 2 dengan nilai *sig.* < 0,05.

Uji homogenitas pada air hangat (60°C) menghasilkan nilai *sig.* 1 > 0,05 yang menandakan data terdistribusi homogen. Selanjutnya dilakukan analisis parametrik menggunakan uji *One Way ANOVA* yang menghasilkan nilai signifikansi < 0,05 menandakan perbedaan signifikan tiap formula, lalu dilanjutkan uji *post hoc*. Hasil uji *post hoc* pada air hangat (60°C) menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara formula 1 terhadap formula 2 dan 3, formula 2 terhadap formula 1 dan 3, serta formula 3 terhadap formula 1 dan 2. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan pengisi maltodekstrin maupun laktosa memiliki pengaruh terhadap nilai waktu larut sediaan serbuk instan.

2.6. Pengukuran pH

Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa seluruh formula telah memenuhi persyaratan nilai pH yang baik yaitu 6,02-6,03. Nilai pH pada granul instan tersebut dapat disebabkan oleh ekstrak meniran, kunyit, daun kelor maupun penambahan bahan pengisi dengan rentang pH mencapai 5-6 yang mendekati nilai pH pada granul instan. Syarat nilai pH larutan yang baik pada minuman granul berkisar antara pH 6-7 (Nawatila, 2020).

Tabel IX. Hasil Pengukuran pH Granul Instan

Formula	Rata-Rata ± SD	Syarat pH
F1	6,03 ± 0,01	6-7
F2	6,03 ± 0,01	
F3	6,03 ± 0,01	

Keterangan:

F1 = Maltodekstrin tunggal 94%

F2 = Laktosa tunggal 94%

F3 = Kombinasi maltodekstrin dan laktosa 47% : 47%

Hasil analisis SPSS pengukuran pH larutan dari granul instan memenuhi syarat terdistribusi normal dan homogen, sehingga dilakukan analisis secara parametrik dengan metode *One Way ANOVA*. Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi (*p-value*) sebesar $0,422 > 0,05$ yang menandakan tidak adanya perbedaan yang signifikan antar formula, sehingga dengan dilakukannya penambahan bahan pengisi maltodekstrin 94%, laktosa 94% serta kombinasi maltodekstrin dan laktosa 47% : 47% tidak memiliki pengaruh terhadap nilai pH yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Karakteristik fisik granul instan ketiga formula memenuhi persyaratan. Berdasarkan hasil analisis data SPSS terdapat pengaruh yang signifikan pada uji kelembaban (F1 terhadap F2; F2 terhadap F3), waktu alir (F1 terhadap F2 dan F3), sudut istirahat (F1 terhadap F2 dan F3), dan disolusi (F1 terhadap F2 dan F3; F2 terhadap F1 dan F3; F3 terhadap F1 dan F2).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Universitas Tanjungpura Pontianak dan ADik (Afirmasi Pendidikan Tinggi) Papua sebagai pemberi dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambuk, S. L., & Lestari, A. B. S. (2012). Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl.) dan Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.)Urban). *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 9(2), 52–58.
- Amrizal, S. N., & Putri, R. M. S. P. (2020). Optimasi Formula Minuman Fungsional Serbuk Instan dari Brunok (*Acaudina molpadioides*) dengan Metode Pengerangan Busa (Foam Mat Drying). *Jurnal Akuakultur, Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil*, 4(2), 6. <https://ejournal.stipwunaraha.ac.id/index.php/ISLE>
- Astuti, R. D., & Wahyu, A. W. (2016). Formulasi dan Uji Kestabilan Fisik Granul Effervescent Infusa Kulit Putih Semangka. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 162–171. <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/JPP/article/view/199>
- Badan Standar Nasional. (1996). *Serbuk Minuman Tradisional* (Badan Standarisasi Nasioannl (ed.)).
- Dahlan, M. S. (2014). *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*.
- Dewatisari, W. F., Rumiyan, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>
- Dewi, I. K., & Lestari, T. (2016). Formulasi Dan Uji Hedonik Serbuk Jamu Instan Antioksidan Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Dengan Pemanis Alami Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni M.). *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(2), 149–156. <https://doi.org/10.37341/interest.v5i2.47>
- Elisabeth, V., YamLean, P. V. Y., & Supriati, H. S. (2018). Formulasi Sediaan Granul Dengan Bahan Pengikat Pati Kulit Pisang Gorocho (*Musa acuminata* L.) Dan Pengaruhnya Pada Sifat Fisik Granul. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(4), 1–11.

- Hanifa, N. I., Wirasisya, D. G., Muliani, A. E., Utami, S. B., & Sunarwidhi, A. L. (2021). Phytochemical Screening of Decoction and Ethanolic Extract of *Amomum dealbatum* Roxb. Leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 510. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2758>
- Herlinawati, L. (2020). MEMPELAJARI PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN DAN POLIVINIL PIROLIDON (PVP) TERHADAP KARAKTERISTIK SIFAT FISIK TABLET EFFERVESCENT KOPI ROBUSTA (*Coffea robusta* Lindl) PENDAHULUAN Kopi merupakan jenis minuman dengan citarasa sangat khas . Dengan citar. *Jurnal Agribisnis Dan Teknologi Pangan*, 1(1), 1–25.
- Hermansyah, D. (2021). Pengaruh kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dan meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap apoptosis (CASPASE-3, P53, SURVIVIN) dan proliferasi (NF-KB) pada sel punca kanker payudara (CD 44+ /CD 24-) MDA-MB231 in vitro. *Disertasi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara*.
- Husni, P., Fadhiilah, M. L., & Hasanah, U. (2020). FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK GRANUL INSTAN SERBUK KERING TANGKAI GENJER (*Limnococharis flava* (L.) Buchenau.) SEBAGAI SUPLEMEN PENAMBAH SERAT. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.29313/jiff.v3i1.5163>
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., Kanig, J. L. (1994). *Teori dan Praktek Farmasi Industri (Terjemahan) Siti Suyatmi* (Edisi Ketu). Indonesia University Press.
- Maharesi, Luliana, S., & Anastasia, D. (2021). *FISIK SERBUK SUSPENSI KERING EKSTRAK ETANOL MENIRAN (Phyllanthus niruri L .) NASKAH PUBLIKASI Oleh : MAHARESI PROGRAM STUDI FARMASI FISIK SERBUK SUSPENSI KERING EKSTRAK ETANOL MENIRAN (Phyllanthus niruri L .) Program Studi Farmasi , Fakultas Kedokteran*. 5.
- Murtini, M., Elisa, Y. (2018). *Teknologi Sediaan Solid*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Nawatila, R., Nabilla, D. A., Oktaviani, F. L., Efendi, R. N., Anjarsari, A. A. K., Tanuwijaya, C. D., Putri, R. A., & Pradana, A. T. (2020). Pengembangan Granul Herbal Pada Tanaman Kumis Kucing, Temulawak, dan Pegagan dengan Pengisi Maltodextrine dan Spray Dried Lactose. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.24123/mpi.v3i1.2790>
- Prasetyo, W. N., M. (2015). Formulasi Tablet Hisap Campuran Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Menggunakan Kombinasi Bahan Pengisi Manitol – Maltodextrin. *Traditional Medicine Journal*, 20(1), 37–42.
- Pratama, A. F., & Tarsim, O. S. (2018). Kajian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) sebagai Immunostimulan untuk Meningkatkan Imunitas Non Spesifik Udag Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2), 16–21.
- Priyatno. (2013). *Analisis Data dengan SPSS*. Median Kom.
- purba, I. P. M. H. (2018). Implementasi Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2018 Tentang Kekeparantinaan Kesehatan di Jawa Timur Menghadapi Pandemi COVID 19. *Jurnal Pahlawan*, 4(1), 1–2.
- Purnomo, R. (2016). *Analisis Statistik Ekonomi dan Bisnis dengan SPSS*. WAGE Group.
- Rahma, A. ., Luliana, S., & Isnindar. (2021). Formulasi Granul Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dengan Kombinasi Bahan Pengisi Avicel PH 101 dan Laktosa. *Untan*, 5(1), 1–6.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th ed.). Pharmaceutical Press.
- Sariyem, S., Sadimin, S., Sunarjo, L., & Haniyati, M. (2015). Efektifitas Ekstrak Daun Sukun Hasil Perebusan Terhadap Pertumbuhan Koloni Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 2(2), 104–109. <https://doi.org/10.31983/jkg.v2i02.3298>

- Setiana, I. H., & Kusuma, A. S. W. (2018). Review Jurnal : Formulasi Granul Effervescent dari Berbagai Tumbuhan. *Farmaka*, 16(3), 100–105.
- Singh, N., Amar Pal, & Singh, A. P. (2021). Solubility: An overview. *International Journal of Pharmaceutical Chemistry and Analysis*, 7(4), 166–171. <https://doi.org/10.18231/j.ijpca.2020.027>
- Susilo, A., Rumende, C. M., Pitoyo, C. W., Santoso, W. D., Yulianti, M., Sinto, R., Singh, G., Nainggolan, L., Nelwan, E. J., Khie, L., Widhani, A., Wijaya, E., Wicaksana, B., Maksum, M., Annisa, F., Jasirwan, O. M., Yuniastuti, E., Penanganan, T., New, I., ... Cipto, R. (2020). Coronavirus Disease 2019 : Tinjauan Literatur Terkini Coronavirus Disease 2019 : Review of Current Literatures. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(1), 45–67.
- Wijaya, A. A., Sholihin, S., A. R. A., & Romadhon, F. (2015). Serbuk Instan Ekstrak Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L .) sebagai Antibakteri *Helicobacter pylori* pada Penyakit Gastritis. *Prosiding Seminar Agroindustri Dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI, September, 2–3*.
- Yuliawaty, S. T., & Susanto, W. H. (2015). Effect of Drying Time and Concentration of Maltodextrin on The Physical Chemical and Organoleptic Characteristic of Instant Drink Noni Leaf (*Morinda citrifolia*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 41–51.