

## Pengembangan Granul Instan Herbal Kombinasi Ekstrak Brokoli dan Herba Pegagan dengan Variasi Jenis Pemanis

Erni Rustiani\*, Nabila Hidayat

Program Studi Farmasi, Universitas Pakuan Bogor, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: ernirustiani@unpak.ac.id

**Abstrak.** Brokoli (*Brassica oleracea* L.) dan herba pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) memiliki kandungan metabolit flavonoid dan asiatikosida yang diduga bermanfaat sebagai antedemensia. Kedua ekstrak tanaman dikembangkan dalam bentuk sediaan granul instan agar memudahkan pemakaiannya. Permasalahan sediaan oral dari bahan alam adalah rasa yang pahit sehingga agar granul instan dapat diterima oleh masyarakat memerlukan zat tambahan pemanis dalam formulasinya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh granul instan dengan pemanis tertentu yang memiliki mutu fisik yang baik dan paling disukai panelis. Granul instan dibuat sebanyak 4 formula dengan variasi pemanis yaitu sukralosa 0,3% (F1), stevia 10% : sukralosa 0,15% (F2), Luo Han Guo 11% : sukralosa 0,15% (F3), dan aspartam 1,2% (F4). Hasil evaluasi mutu granul menunjukkan F1 dan F4 memiliki warna hijau muda sedangkan F2 dan F3 berwarna hijau tua, bau aromatik khas, dan rasa manis pada keempat formula dengan *aftertaste* sedikit pahit pada F2 dan F3, serta laju alir dan sudut istirahat dengan kategori granul mudah mengalir. Kelarutan granul  $\leq 5$  menit, pH granul 5, dengan kadar flavonoid kuersetin dalam granul instan sebesar 0,47 mg QE/g  $\pm$  0,01. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa granul instan yang paling disukai adalah F1 dengan pemanis sukralosa 0,3%.

Kata Kunci: Brokoli; herba Pegagan; Sukralosa; Stevia; Luo Han Guo.

### *Development of Instant Herbal Granules Combination of Broccoli Extract and Pegagan Herb with Various Types of Sweetener*

**Abstract.** Herbs like *Centella asiatica* and broccoli (*Brassica oleracea* L.) are believed to have antedementia properties due to their flavonoid and asiaticoside metabolites. To make both plant extracts easy to utilize, instant granule dosage forms were devised. Since the bitter taste of oral medicines made from natural materials is an issue, the public can tolerate instant granules, and additional sweeteners are not required in the formulation. The goal of this study is to produce instant granules with specific sweeteners that panelists prefer and have acceptable physical quality. Sucralose 0.3% (F1), stevia 10%: sucralose 0.15% (F2), Luo Han Guo 11%: sucralose 0.15% (F3), and aspartame 1.2% (F4) are the four formulations used to make instant granules. According to the results of the granule quality evaluation, F1 and F4 are green in color. At the same time, young F2 and F3 are dark green, have a unique aromatic smell, and taste sweet in all four formulas with a slightly bitter aftertaste. Additionally, their flow rate and angle of repose fall into the easy granule category flow. Quercetin flavonoid concentration in instant granules was 0.47 mg QE/g  $\pm$  0.01; granule solubility was  $\leq 5$  minutes; granule pH was 5. The test results showed that F1 with 0.3% sucralose sweetener was the most favored instant granule.

**Keywords:** Broccoli; Gotu Kola herb; Sucralosa; Stevia; Luo Han Guo.

## PENDAHULUAN

Setiap 3 detik, 1 orang di dunia mengalami demensia. Lebih dari 55 juta orang hidup dengan demensia di seluruh dunia, dan terdapat hampir 10 juta kasus baru setiap tahun [1]. Sekitar 1,2 juta orang di Indonesia mengalami demensia tahun 2016, yang akan terus meningkat menjadi 2 juta di 2030 dan 4 juta orang pada tahun 2050 [2].

Demensia adalah penyakit yang mencakup gejala klinis yang mempengaruhi memori, berpikir, serta kemampuan sosial. Selain itu ditandai dengan penurunan daya ingat atau memori serta fungsi kognitif [3]. Tanaman yang dapat dikembangkan menjadi produk herbal sebagai antedemensia, kombinasi ekstrak brokoli dan herba pegagan yang terbukti dapat meningkatkan daya ingat pada hewan coba mencit dengan dosis sebesar 0,069 g/kg BB yang efeknya sebanding dengan prostigmin [4].

Brokoli dianggap sebagai pangan fungsional karena tingginya konsentrasi senyawa bioaktif seperti fenolik terutama flavonoid yang dianggap sebagai nutrasetikal [5]. Berdasarkan studi populasi mengenai korelasi antara asupan flavonoid dan demensia di 23 negara maju menemukan bahwa peningkatan flavonoid terutama flavonol, dikaitkan dengan tingkat demensia yang lebih rendah pada populasi negara tersebut [6]. Flavonoid dapat mencegah transmisi saraf dengan menghambat enzim yang diperlukan untuk metabolisme neurotransmitter, sehingga berperan penting dalam mencegah gangguan neurodegeneratif seperti penyakit Alzheimer [7].

Herba pegagan mengandung lebih dari 70 jenis fitokimia salah satunya flavonoid dan asiatikosida [8]. Kandungan asiatikosida mampu menurunkan kadar radikal bebas dan menghambat kematian sel saraf, sehingga berperan dalam pencegahan dan pengobatan demensia tipe Alzheimer [9]. Ekstrak herba pegagan dapat mengurangi penurunan fungsi kognitif pada panelis dewasa paruh baya dan lanjut usia [10].

Kombinasi ekstrak brokoli dan herba pegagan dikembangkan menjadi sediaan granul instan. Granul instan merupakan salah satu produk nutrasetikal yang penggunaannya dilarutkan dalam air [11]. Pemilihan bentuk sediaan granul instan dibandingkan sediaan *effervescent* berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh *University College London* dan *University of Dundee* yang mengungkapkan risiko kesehatan jangka panjang dari penggunaan obat *effervescent*, studi tersebut melaporkan adanya perbedaan pada pasien yang diberi resep non-*effervescent* dengan pasien yang menggunakan obat *effervescent* hasilnya terjadi peningkatan sebesar 16% serangan jantung non-fatal, stroke non-fatal, serta peningkatan risiko hipertensi sebesar tujuh kali lipat. Berdasarkan hal tersebut sediaan granul instan yang paling aman dikonsumsi oleh pasien lanjut usia. Selain itu, kasus dehidrasi lebih tinggi terjadi pada pasien lanjut usia karena beberapa faktor yaitu perubahan fisik seperti penurunan sensitivitas terhadap rasa haus, perubahan fungsi ginjal, obat-obatan yang mempengaruhi konsentrasi air dalam tubuh, serta masalah mobilitas [12]. Pengembangan produk inovatif berbentuk granul instan diharapkan berkhasiat meningkatkan daya ingat dan membantu menambah asupan air dalam tubuh.

Sediaan granul instan agar dapat diterima dengan baik oleh masyarakat, harus memiliki rasa yang enak. Ekstrak brokoli dan herba pegagan memiliki karakteristik rasa pahit [13]. Upaya dalam menutupi rasa pahit tersebut, sediaan granul instan perlu ditambahkan zat pemanis untuk meningkatkan kualitas rasa. Pada penelitian ini digunakan jenis pemanis yang berbeda, yaitu sukralosa dan aspartam sebagai pemanis buatan serta stevia dan Luo Han Guo sebagai pemanis alami. Menurut *Food and Drug Administration* (FDA) keempat pemanis tersebut merupakan pemanis yang dapat menggantikan sukrosa karena memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi sehingga diperlukan dalam jumlah yang lebih sedikit untuk mencapai kemanisan yang sama dengan sukrosa, serta pemanis tersebut memiliki kalori yang rendah dan umumnya tidak meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan kombinasi brokoli dan herba pegagan menjadi sediaan granul instan dengan variasi jenis pemanis serta menentukan granul instan terbaik dan paling disukai oleh panelis.

## METODE PENELITIAN

### A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat-alat gelas (Pyrex®), timbangan analitik (And®), *Juicer* (Philips®), oven (Memmer®), tanur (Ney®), *Vacuum Dryer*, Blender (Philips®), *Flow Tester*, *Moisture Balance* (Bel®), pH meter (Ohaus®) Spektrofotometer UV-Vis, HPLC.

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari brokoli segar (Perkebunan di Kampung Gunung Putri Desa Sukatani, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat), ekstrak kering herba pegagan (PT. Pytochemindo Reksa), akuades, etanol 96%, metanol, AlCl<sub>3</sub> 10%, Natrium Asetat 1M, Magnesium, HCl 2N, Bouchardat, Mayer, FeCl<sub>3</sub> 1%, Etil Asetat, Asam Asetat Anhidrat, Asam Sulfat Pekat, PVP K-30, sukralosa, stevia (Tropicana Slim®), Luo Han Guo (Tropicana Slim®), aspartam, *essence* kopi moka, *essence* coklat, laktosa.

### B. Metode

#### *Pembuatan Ekstrak Kering Brokoli*

Brokoli di ekstraksi menggunakan alat *juicer* tanpa penambahan air (filtrat 1). Ampas yang tersisa ditambahkan air (1:1,5), lalu diblender dan dimasukkan dalam *juicer* (filtrat 2). Seluruh filtrat dicampurkan dan dikeringkan dengan alat *Vacuum Dryer* pada suhu 70°C selama ±20 menit hingga diperoleh ekstrak kering.

Uji mutu ekstrak kering brokoli dan herba pegagan meliputi fitokimia (alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid), penentuan kadar air, kadar abu, kadar flavonoid serta asiatikosida (herba pegagan).

### Pembuatan Granul Instan

Granul instan ekstrak brokoli dan herba pegagan dibuat sebanyak 4 formula dengan perbedaan jenis pemanis yang digunakan, yaitu sukralosa 0,3% (F1), stevia 10% : sukralosa 0,15% (F2), Luo Han Guo 11% : sukralosa 0,15% (F3), aspartam 1,2% (F4). Dosis total ekstrak kering brokoli dan herba pegagan yang digunakan sebesar 0,069 g/KgBB menciit dan setelah dikonversi ke dosis manusia menjadi 380 mg [4]. Granul instan dikemas dalam wadah sachet @ 5 gram dengan kandungan total ekstrak sebesar 380 mg atau 7,6%. Formula granul instan kombinasi ekstrak brokoli dan herba pegagan terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Formula Granul Instan

Nama Bahan	Formula % (b/b)			
	F1	F2	F3	F4
Ekstrak brokoli dan herba pegagan (1:1)	7,6	7,6	7,6	7,6
PVP K-30	4	4	4	4
Sukralosa	0,3	-	-	-
Stevia : Sukralosa	-	10 : 0,15	-	-
Luo Han Guo : Sukralosa	-	-	11 : 0,15	-
Aspartam	-	-	-	1,2
<i>Essence</i> kopi moka	6	6	6	6
<i>Essence</i> coklat	2	2	2	2
Laktosa ad	100	100	100	100

Pembuatan granul instan dilakukan dengan metode granulasi basah. Pada tahap awal dilakukan pembuatan larutan pengikat PVP K-30 dalam air suhu 60°C dan didiamkan semalam hingga mengembang. Ekstrak kering brokoli, ekstrak kering herba pegagan, pemanis, dan laktosa diayak menggunakan ayakan mesh 30 dan ditimbang sesuai jumlah dalam formula. Seluruh bahan tersebut dicampurkan dan ditambahkan larutan pengikat PVP K-30 serta *essence* kopi moka dan *essence* coklat hingga terbentuk massa yang basah. Selanjutnya massa basah diayak menggunakan ayakan mesh 12 dan dikeringkan menggunakan oven suhu 40-50°C. Setelah kering granul diayak kembali dengan ayakan mesh 16. Granul kering dimasukkan dalam wadah sachet.

### Evaluasi Mutu Granul Instan

Evaluasi mutu fisik granul instan yang dilakukan meliputi uji kadar air menggunakan alat *Moisture Balance* dengan syarat 2-4% [14]. Uji kadar abu dengan metode gravimetri menggunakan alat tanur, syarat  $\leq 1,5\%$  [15]. Uji laju alir dan sudut istirahat menggunakan alat *Flow Tester*. Uji waktu larut granul dengan syarat  $\leq 5$  menit [16], uji pH menggunakan pH meter dengan syarat 6-7 [17], uji kesukaan terhadap 30 panelis berusia >17 tahun (17-70 tahun) penilaian berdasarkan parameter warna, aroma, dan rasa.

### Penetapan Kadar Kuersetin Ekstrak dan Granul Instan

Flavonoid kuersetin digunakan sebagai penanda analisis dalam ekstrak dan granul instan, karena kedua ekstrak memiliki senyawa tersebut. Metoda penentuan kadar adalah kolorimetri dengan alat Spektrofotometer UV-Vis. Penentuan panjang gelombang menggunakan larutan standar kuersetin konsentrasi 100 ppm yang ditambahkan metanol,  $\text{AlCl}_3$  10%, natrium asetat 1 M, dan akuades dan pengukuran pada panjang gelombang 250-450 nm [18]. Penentuan waktu inkubasi optimum menggunakan larutan standar kuersetin konsentrasi 100 ppm yang diinkubasi pada suhu kamar (25°-30°C) dengan waktu 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit lalu diukur absorbansinya, hingga diperoleh waktu inkubasi optimum yang stabil [18].

Pembuatan kurva larutan standar kuersetin ditentukan dengan mengukur absorbansi dari deret standar 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm, yang didiamkan selama waktu inkubasi optimum, dan diukur pada panjang gelombang maksimum. Hasil pengukuran absorbansi dibuat kurva antara konsentrasi larutan standar kuersetin dengan nilai absorbansi yang diperoleh hingga didapatkan persamaan regresi linier  $y = bx + a$ . Persamaan ini digunakan untuk menghitung kadar ekstrak dengan memasukkan nilai absorbansi ekstrak sebagai nilai  $y$  [18].

### Penetapan Kadar Asiatikosida Ekstrak Herba Pegagan

Penetapan kadar asiatikosida menggunakan alat HPLC dengan menimbang sampel sebanyak 0,1 gram yang dilarutkan dengan metanol 70% sebanyak 8 mL, lalu disonikasi 1 jam dengan jeda 15 menit per 30 menit.

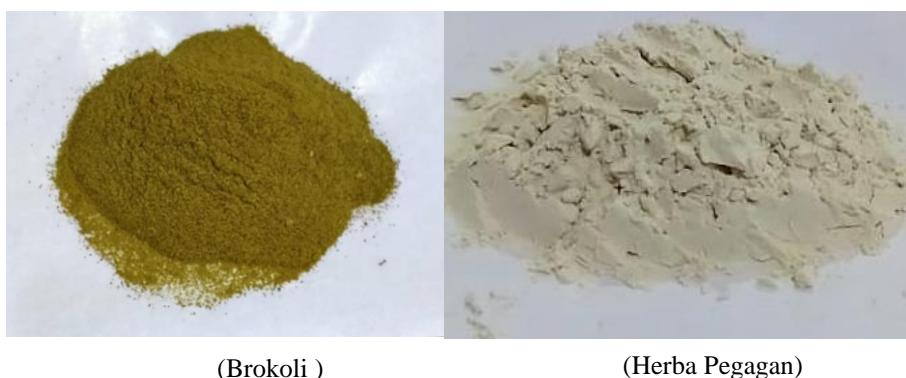
Kemudian larutan dimasukkan ke labu ukur 10 mL, selanjutnya ditara dan disaring dengan kertas saring 0,45 µm dan diinjeksikan sebanyak 20 mikrometer ke dalam HPLC.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Ekstrak Kering Brokoli dan Herba Pegagan

Ekstrak kering brokoli dibuat dengan metode penyarian menggunakan alat *Juicer* karena membutuhkan waktu yang sangat cepat dan sempurna sehingga meminimalkan kontak dengan oksigen yang menyebabkan kadar kuersetin lebih tinggi dibandingkan dengan metode *blending* dan *smoothie* yang membutuhkan waktu lebih lama sehingga kontak dengan oksigen akan jauh lebih lama [19]. Sebanyak 2 kg filtrat hasil penyarian brokoli dikeringkan dengan alat *Vacuum Dryer* hingga menghasilkan ekstrak kering 41,3 gram, dengan rendemen ekstrak brokoli sebesar 2,06%.

Sedangkan ekstrak herba Pegagan diperoleh dari PT. Pytochemindo Reksa. Ekstrak kering brokoli dan herba pegagan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Ekstrak Kering

### Hasil Pengujian Mutu Ekstrak Brokoli dan Herba Pegagan

Pengujian kadar air ekstrak dilakukan untuk memberikan batasan rentang besarnya kandungan air dalam bahan [20]. Kandungan air yang tinggi menjadi media pertumbuhan mikroorganisme sehingga akan mempengaruhi lama penyimpanan dari ekstrak dan kualitas dari ekstrak. Pengujian kadar air ekstrak brokoli rata-rata  $8,62\% \pm 0,0718$  dan kadar air ekstrak herba pegagan rata-rata  $5,53\% \pm 0,0016$ . Kadar air yang diperoleh telah memenuhi syarat  $<10\%$  [21].

Pengujian kadar abu ekstrak dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral dari ekstrak [20]. Pengujian kadar abu ekstrak brokoli rata-rata  $7,98\% \pm 0,2095$  dan kadar abu ekstrak herba pegagan rata-rata  $0,89\% \pm 0,5184$ . Kadar abu ekstrak brokoli  $<10\%$  dan kadar abu ekstrak herba pegagan  $<16,6\%$  memenuhi persyaratan [21]. Brokoli mengandung mineral yang tinggi seperti Ca, Fe, Mg, P, K, Na, Zn, Cu, Mn, dan Se [7], sehingga hasil ini sesuai dengan hasil kadar abu pada ekstrak brokoli yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak herba pegagan.

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak brokoli dan herba pegagan (Tabel 2). Hasil positif uji fitokimia ekstrak brokoli yaitu menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Hasil metabolit sekunder ekstrak brokoli sesuai dengan literatur [22]. Sedangkan hasil positif uji fitokimia ekstrak herba pegagan yaitu menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, dan terpenoid. Sedangkan saponin dan tanin pada herba pegagan yang diekstraksi dengan pelarut air menunjukkan tidak terdeteksi kandungan saponin dan tanin [23].

**Tabel 2.** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kering Brokoli dan Herba Pegagan

Senyawa	Hasil Ekstrak Kering Brokoli	Hasil Ekstrak Kering Herba Pegagan
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Saponin	+	-
Tanin	+	-
Terpenoid	+	+

Ket: (+) : Senyawa terdeteksi (-) : Senyawa tidak terdeteksi

### **Hasil Penentuan Kadar Flavonoid Kuersetin Ekstrak Kering**

Pengujian kadar flavonoid kuersetin dalam ekstrak kering brokoli dan herba pegagan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis. Hasil Pengukuran panjang gelombang maksimum kuersetin standar diperoleh 429 nm, dengan lama waktu inkubasi optimum 25 menit. Kurva kalibrasi yang diperoleh memiliki persamaan linearitas  $y = 0,0807x - 0,0016$  dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9993.

Berdasarkan perhitungan menggunakan kurva standar diperoleh rata-rata kadar flavonoid kuersetin dalam ekstrak brokoli  $4,88 \text{ mg QE/g} \pm 0,09$  dan ekstrak herba pegagan  $1,58 \text{ mg QE/g} \pm 0,02$ . Ekstrak brokoli memiliki kadar flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan herba pegagan. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa kandungan flavonoid total pada ekstrak brokoli metode maserasi paling baik dengan kadar sebesar  $43,67 \text{ } \mu\text{g/mL}$  [24] dan kadar flavonoid pada ekstrak herba pegagan metode maserasi sebesar  $0,008\%$  [25].

Hasil kadar campuran ekstrak brokoli dan herba pegagan diperoleh dengan rata-rata  $1,43 \text{ mg QE/g} \pm 0,02$ . Hasil kombinasi ekstrak tersebut lebih kecil diduga karena ketika tanaman yang memiliki kandungan flavonoid digabungkan akan terjadi interaksi yang dapat mempengaruhi kapasitas antioksidan, kemungkinan terjadi interaksi ikatan hidrogen dengan flavonoid sehingga kadar flavonoid pada ekstrak kombinasi menurun [26].

### **Hasil Penentuan Kadar Asiatikosida dalam Ekstrak Herba Pegagan**

Pengujian kadar asiatikosida ekstrak kering herba pegagan menggunakan alat HPLC. Hasil kadar asiatikosida yang diperoleh yaitu  $12,78 \text{ mg/g}$ . Berdasarkan Farmakope Herbal Edisi I ekstrak herba pegagan mengandung asiatikosida tidak kurang dari  $0,90\%$  ( $9 \text{ mg/g}$ ) [21], sehingga hasil kadar asiatikosida pada ekstrak herba pegagan memenuhi persyaratan.

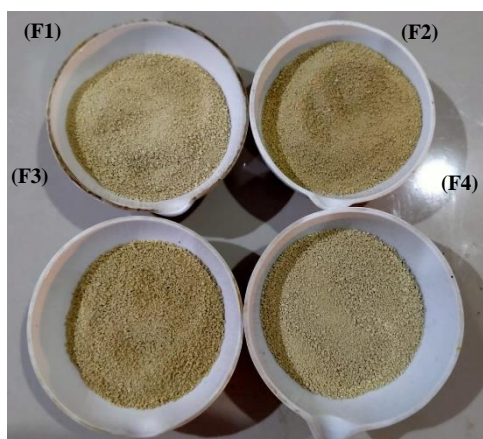
## **B. Pembuatan Granul Instan Ekstrak Brokoli dan Herba Pegagan**

Granul instan ekstrak brokoli dan herba pegagan dibuat sebanyak 4 formula dengan variasi jenis pemanis yang digunakan yaitu sukralosa  $0,3\%$  (F1), stevia  $10\%$  : sukralosa  $0,15\%$  (F2), Luo Han Guo  $11\%$  : sukralosa  $0,15\%$  (F3), dan aspartam  $1,2\%$  (F4) dengan bobot per sachet 5 gram. Kandungan zat aktif ekstrak brokoli dan herba pegagan yang digunakan adalah setara  $380 \text{ mg}$  ( $7,6\%$ ). Penambahan pemanis yang digunakan untuk meningkatkan cita rasa dari granul instan. Metode yang digunakan dalam pembuatan granul instan adalah metode granulasi basah yang bertujuan untuk meningkatkan sifat alir dari granul instan.

### **Evaluasi Granul**

#### *Pengamatan Organoleptik*

Pengamatan organoleptik meliputi warna, rasa, dan aroma. Granul instan F1 dan F4 yang dihasilkan memiliki warna hijau muda sedangkan F2 dan F3 berwarna hijau tua, seluruh formula memiliki rasa manis tetapi pada F2 dan F3 terdapat *aftertaste* sedikit pahit, aroma seluruh formula aromatik khas. Hasil granul instan ekstrak brokoli dan herba pegagan terdapat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Granul Instan



*Kadar Air dan Kadar Abu Granul*

Pengujian kadar air dilakukan menggunakan alat *Moisture Balance* bertujuan untuk mengetahui kandungan air yang tersisa di dalam granul setelah proses pengeringan. Sedangkan pengujian kadar abu dilakukan bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral yang tersisa di dalam granul. Hasil pengujian kadar air dan kadar abu granul dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Kadar Air dan Kadar Abu Granul

Formula	Kadar Air (% b/b) (mean ± SD)	Kadar Abu (% b/b) (mean ± SD)
1	2,9 ± 0,35	0,63 ± 0,01
2	3,5 ± 0,28	0,74 ± 0,02
3	3,3 ± 0,07	0,67 ± 0,12
4	3,4 ± 0,14	0,67 ± 0,01

Syarat kadar air yang baik menurut SNI 01-4320-1996 tentang serbuk minuman tradisional adalah <3%, sehingga kadar air granul instan yang memenuhi persyaratan SNI adalah formula 1. Syarat kadar air granul yaitu 2-4%, sehingga keempat formula memenuhi persyaratan [14]. Kadar air pada granul berpengaruh terhadap stabilitas sediaan, kadar air yang tinggi memicu pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mengurangi stabilitas sediaan dalam penyimpanan sehingga sediaan tidak bertahan lama [29].

Syarat kadar abu yang baik menurut SNI 01-4320-1996 tentang serbuk minuman tradisional adalah <1,5%, sehingga keempat formula memenuhi persyaratan [15].

*Uji Laju Alir Granul dan Sudut Istirahat*

Pengujian laju alir menggunakan alat *Flow Tester* yang berfungsi untuk melihat sukar atau tidaknya suatu granul untuk mengalir melewati alat. Sehingga berguna saat proses pembuatan granul dapat mengalir dengan hingga proses pengemasan. Sedangkan pengujian sudut istirahat bertujuan untuk mengetahui sifat alir dari granul yang bergesekan sehingga membentuk suatu tumpukan berbentuk kerucut [30]. Hasil laju alir dan sudut istirahat granul dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Air dan Sudut Istirahat Granul

Formula	Laju Alir (g/det) (mean ± SD)	Sudut Istirahat (°) (mean ± SD)
1	8,27 ± 0,10	24,85 ± 0,33
2	8,63 ± 0,28	26,34 ± 0,52
3	8,36 ± 0,03	25,81 ± 0,23
4	9,24 ± 0,28	25,04 ± 0,33

Hasil laju alir seluruh formula berada pada range 4-10 g/det yang termasuk kategori mudah mengalir [31]. Hasil sudut istirahat granul memenuhi persyaratan berada pada nilai 25-30° yang termasuk kategori sangat baik [32]. Sehingga granul mengalir dengan baik dan akan memudahkan granul mengalir pada kemasan sehingga menjamin ketepatan dosis [29].

*Uji Waktu Melarut*

Pengujian waktu melarut granul bertujuan untuk melihat kemampuan melarut dari granul dalam air hangat volume 150 mL yang mewakili penggunaan granul pada masyarakat [33]. Hasil waktu melarut dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Waktu Melarut

Formula	Waktu Melarut (detik) (mean ± SD)
1	41,93 ± 0,40
2	47,11 ± 0,63
3	47,63 ± 0,55
4	42,92 ± 0,59

Hasil waktu larut keempat formula memenuhi persyaratan yaitu  $\leq 5$  menit [16]. Menurut literatur bahwa penambahan pengikat PVP K-30 konsentrasi 4% dapat meningkatkan kelarutan granul [27]. Hasil larutan granul instan dapat terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Hasil Granul Instan yang dilarutkan

#### *Hasil Pengujian pH*

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui pH sediaan yang akan menentukan keamanan apabila dikonsumsi tidak mengiritasi lambung serta menentukan kualitas dari sediaan granul instan [34]. Hasil penentuan pH dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Penentuan pH

Formula	pH (mean $\pm$ SD)
1	5,44 $\pm$ 0,34
2	5,36 $\pm$ 0,25
3	5,43 $\pm$ 0,21
4	5,22 $\pm$ 0,26

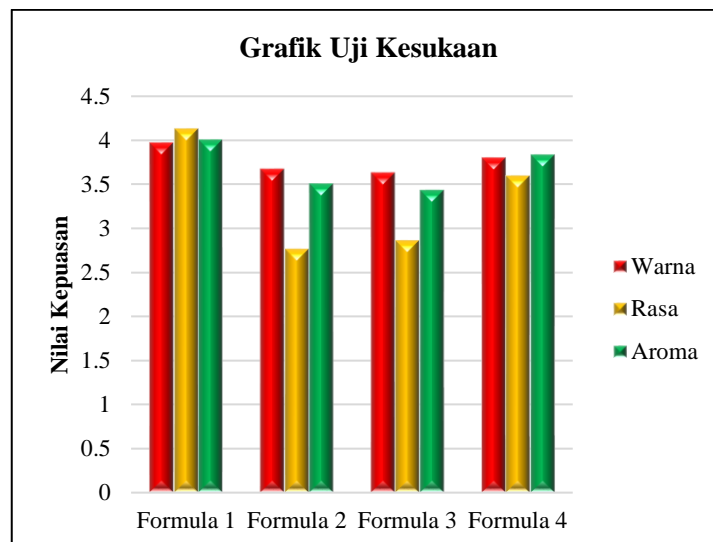
Keempat formula memiliki pH pada rentang 5,2 – 5,4 sedangkan syarat pH granul yang baik yaitu 6-7 [17]. Nilai pH yang dapat diterima oleh tubuh adalah 3-5 [34], serta menurut SNI 01-3553-2006 tentang nilai pH air mineral 6-8 dan nilai pH air demineral adalah 5-7,5[35]. Sehingga hasil pH yang didapatkan masih dapat diterima oleh tubuh.

#### ***Hasil Penentuan Kadar Flavonoid Kuersetin Granul Instan***

Pengujian kadar flavonoid kuersetin dalam Granul Instan ekstrak kering brokoli dan herba pegagan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis, pada panjang gelombang maksimum 429 nm, dengan lama waktu inkubasi optimum 25 menit. Hasil rata-rata kadar flavonoid kuersetin yang diperoleh yaitu 0,48 mg QE/g  $\pm$  0,01, kadar lebih rendah dalam granul instan diduga dipengaruhi proses pembuatan dan interaksi dengan bahan tambahan lain dalam formulasi [27]. Selain itu flavonoid termasuk senyawa antioksidan yang dapat mengalami penurunan kadar akibat pengaruh suhu saat proses pengeringan karena flavonoid bersifat sensitif terhadap cahaya dan panas [28].

#### *Hasil Uji Kesukaan*

Uji kesukaan dilakukan menggunakan granul instan yang sudah dilarutkan dalam 150 mL air hangat. Pengujian dilakukan terhadap 30 panelis dengan usia di atas 17 tahun (*range* usia 17-70 tahun). Parameter yang diamati yaitu warna, rasa, aroma dan kesukaan terhadap empat formula granul instan. Data hasil kuisioner yang telah diisi oleh panelis diolah menggunakan program SPSS 24, dan dianalisis secara statistik dengan metode *Friedman Test*. Hasil uji kesukaan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Uji Kesukaan

Hasil analisis dengan metode *Friedman Test* didapatkan hasil pada parameter warna nilai sig  $0,002 \leq 0,05$  artinya perbedaan jenis pemanis memberikan pengaruh nyata terhadap warna sediaan granul instan. Sedangkan pada parameter rasa nilai sig  $0,000 \leq 0,05$  artinya perbedaan jenis pemanis memberikan pengaruh nyata terhadap rasa sediaan granul instan, dan pada parameter aroma nilai sig  $0,000 \leq 0,05$  artinya perbedaan jenis pemanis memberikan pengaruh nyata terhadap aroma sediaan granul instan.

Uji lanjut Duncan dilakukan untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing formula dan untuk mengetahui formula yang paling disukai. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan untuk parameter warna tidak ada perbedaan yang nyata dari masing-masing formula. Sedangkan parameter rasa pada F2 dan F3 terdapat perbedaan yang nyata dengan F1 dan F4. Sedangkan untuk parameter aroma F3 terdapat perbedaan yang nyata dengan F1 F2 dan F4.

## KESIMPULAN

Ekstrak brokoli dan herba pegagan dapat diformulasikan menjadi sediaan granul instan dengan dengan mutu yang baik menggunakan berbagai variasi jenis pemanis. Kadar flavonoid kuersetin granul instan sebesar  $0,47 \text{ mg QE/g} \pm 0,01$ . Formula yang paling disukai oleh panelis adalah F1 dengan pemanis sukralosa 0,3%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pakuan yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Hibah Internal 2023.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization, 'Dementia', World Health Organization. Accessed: Sep. 15, 2023. [Online]. Available: <https://www.who.int/>.
- [2] Alzheimer's Indonesia, 'Statistik tentang Demensia', Alzheimer's Indonesia. Accessed: Sep. 08, 2023. [Online]. Available: <https://alzi.or.id/>.
- [3] N. Alzobaidi, H. Quasimi, N. A. Emad, A. Alhalmi, and M. Naqvi, 'Bioactive Compounds and Traditional Herbal Medicine: Promising Approaches for the Treatment of Dementia', *Degener Neurol Neuromuscul Dis*, vol. 11, pp. 1-14, Apr. 2021, doi: <https://doi.org/10.2147/DNND.S299589>.
- [4] A. Nihaya, 'Kajian Potensi Efek Antidemensia Ekstrak Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica* Plenck) dan Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) Pada Mencit Yang Diinduksi Skopolamin', Skripsi, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia, 2016.
- [5] D. Villarreal-García and D. A. Jacobo-Velázquez, 'Glucosinolates from broccoli: Nutraceutical Properties and Their Purification', *Journal of Nutraceuticals and Food Science*, vol. 1, no. 1:5, 2016, Accessed: Nov. 16, 2023. [Online]. Available: <https://nutraceuticals.imedpub.com/>.



- [6] K. Beking and A. Vieira, 'Flavonoid Intake and Disability-Adjusted Life Years due to Alzheimers and Related Dementias: A Population-based Study Involving Twenty-three Developed Countries', *Public Health Nutr*, vol. 13, no. 9, pp. 1403–1409, 2010, doi: 10.1017/S1368980009992990.
- [7] G. S. Nagraj, A. Chouksey, S. Jaiswal, and A. K. Jaiswal, 'Broccoli', in *Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables*, Elsevier, 2020, pp. 5–17. doi: 10.1016/B978-0-12-812780-3.00001-5.
- [8] R. Sabaragamuwa, C. O. Perera, and B. Fedrizzi, 'Centella asiatica (Gotu kola) as a Neuroprotectant and its Potential Role in Healthy Ageing', *Trends in Food Science and Technology*, vol. 79. Elsevier Ltd, pp. 88–97, Sep. 01, 2018. doi: 10.1016/j.tifs.2018.07.024.
- [9] A. A. Farooqui, T. Farooqui, A. Madan, J. H. J. Ong, and W. Y. Ong, 'Ayurvedic Medicine for the Treatment of Dementia: Mechanistic Aspects', *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2018. Hindawi Limited, pp. 1–11, 2018. doi: 10.1155/2018/2481076.
- [10] R. D. O. Dev, S. Mohamed, Z. Hambali, and B. A. Samah, 'Comparison on Cognitive Effects of Centella asiatica in Healthy Middle Age Female and Male Volunteers', *European Journal of Scientific Research*, vol. 31, no. 4, pp. 553–565, 2009, Accessed: Aug. 27, 2023. [Online]. Available: <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>.
- [11] R. Pratama, A. Roni, and K. Fajarwati, 'Uji Sifat Fisik Granul Instan Ekstrak Pegagan (Centella asiatica) Menggunakan Metode Fluid Bed Dryer', *Journal of Pharmacopolium*, vol. 5, no. 3, pp. 299–304, 2022, Accessed: Nov. 25, 2023. [Online]. Available: <https://ejurnal.universitas-bth.ac.id/>.
- [12] C. J. Edmonds, E. Foglia, P. Booth, C. H. Y. Fu, and M. Gardner, 'Dehydration in Older People: A Systematic Review of The Effects of Dehydration on Health Outcomes, Healthcare Costs and Cognitive Performance', *Arch Gerontol Geriatr*, vol. 95, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.archger.2021.104380.
- [13] Y. Kusumawati, 'Pengembangan Tablet Efervesen Kombinasi Brokoli dan Pegagan dengan Kombinasi Asam dan Basa', Skripsi, Universitas Pakuan, Bogor Indonesia, 2017.
- [14] L. Lachman, H. A. Lieberman, and Kanig J.L, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Edisi III. Jakarta: UI Press, 1994.
- [15] Badan Standarisasi Nasional, 'SNI 01-4320-1996 Tentang Serbuk Minuman Tradisional', Jakarta, 1996.
- [16] C. J. P. Siregar, *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2010.
- [17] A. E. Wardhana, K. C. Rani, T. P. Aditya, and N. I. E. Jayani, 'Formulasi Granul Minuman Fungsional Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium guajava) dan Ekstrak Etanol Biji Klabet (Trigonella foenum-graecum)', *Media Pharmaceutica Indonesiana*, vol. 3, no. 4, 2021, Accessed: Nov. 24, 2023. [Online]. Available: <https://repository.ubaya.ac.id>.
- [18] C.-C. Chang, M.-H. Yang, H.-M. Wen, and J.-C. Chern, 'Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods', *Journal of Food and Drug Analysis*, vol. 10, no. 3, pp. 178–182, 2002, Accessed: Nov. 25, 2023. [Online]. Available: <https://www.jfda-online.com/journal/vol10/iss3/3/>
- [19] R. A. Cempaka, S. Santoso, and Tanuwijaya Laksmi Karunia, 'Pengaruh Metode Pengolahan (Juicing dan Blending) Terhadap Kandungan Quercetin Berbagai Varietas Apel Lokal dan Impor (Malus domestica)', *Indonesian Journal of Human Nutrition*, vol. 1, no. 1, pp. 14–22, 2014, Accessed: Nov. 20, 2023. [Online]. Available: [www.ijhn.ub.ac.id](http://www.ijhn.ub.ac.id).
- [20] Departemen Kesehatan Republik Indonesia, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Cetakan Pertama*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000.
- [21] Departemen Kesehatan Republik Indonesia, *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008.
- [22] H. Lutfiyati, F. Yuliasuti, I. W. Hidayat, P. Pribadi, and M. P. K. Pradani, 'Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Brokoli (Brassica oleracea L Var Italica)', in *University Research Colloquium*, 2017, pp. 93–98. Accessed: Nov. 24, 2023. [Online]. Available: <https://journal.unimma.ac.id>.
- [23] S. S. A. V Nair, M. P. Prathapan, N. A. S, and N. S. Kumar, 'Phytochemical Analysis of Centella asiatica L. Leaf Extracts', *Int J Adv Res (Indore)*, vol. 5, no. 6, pp. 1828–1832, Jun. 2017, doi: 10.21474/IJAR01/4610.
- [24] D. R. Lutfita, 'Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Brokoli (Brassica oleracea L. cv. group Broccoli)', Skripsi, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia, 2012. Accessed: Nov. 25, 2023. [Online]. Available: <https://elibrary.unisba.ac.id/>
- [25] F. B. Sulaksono and S. AB, 'Koreksi Kadar Flavonoid dan Toksisitas dalam Ekstrak Tempuyung (Sonchus arvensis) dan Pegagan (Centella asiatica)', *KONVERSI*, vol. 1, no. 2, pp. 33–42, 2012, Accessed: Nov. 23, 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/>.

- [26] M. Hidalgo, C. Sánchez-Moreno, and S. de Pascual-Teresa, 'Flavonoid-flavonoid Interaction and its Effect on Their Antioxidant Activity', *Food Chem*, vol. 121, no. 3, pp. 691–696, Aug. 2010, doi: 10.1016/j.foodchem.2009.12.097.
- [27] E. Sulistiawati, 'Formulasi Granul Instan Kombinasi Ekstrak Daging Buah Mahkota Dewa dan Daun Salam', Skripsi, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia, 2016.
- [28] M. Syafrida, S. Darmanti, and M. Izzati, 'Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumpuk Teki (*Cyperus rotundus* L.)', *Berkala Ilmiah Biologi*, vol. 20, no. 1, pp. 44–50, 2018, Accessed: Nov. 24, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.undip.ac.id>.
- [29] D. R. Laksmiawati, L. Nurhidayati, M. F. Arifin, and B. Bahtiar, 'Optimasi Konsentrasi Ekstrak dan Bahan Pengikat Polivinil Piroolidon pada Granul Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) sebagai Antihiperurisemia', *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, vol. 15, no. 2, pp. 216–222, 2017, Accessed: Nov. 22, 2023. [Online]. Available: <http://jifi.farmasi.univpancasila.ac.id/>.
- [30] Y. D. Putri, S. Warya, and M. Afdina, 'Formulasi Granul Instan Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) dengan Variasi Pengikat PVP K30', *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, vol. 10, no. 2, pp. 58–70, 2021, Accessed: Sep. 17, 2023. [Online]. Available: <https://garuda.kemdikbud.go.id/>.
- [31] M. E. Aulton, *Pharmaceutics The Science of Dosage Form Design*, 2nd Edition. London: Churchill Livingstone, 2002.
- [32] M. E. Aulton and K. M. G. Taylor, *Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines*, Fourth Edition. Churchill Livingstone Elsevier, 2013.
- [33] T. B. Julianti, I. A. Mentari, E. R. Wikantyasning, S. Azzahra, and I. Hairunisa, 'Formulasi dan Uji Antioksidan Formula Granul Effervescent Ekstrak Kulit Buah Pulasan (*Nephelium mutabile* Blume)', *Jurnal Pharmascience*, vol. 9, no. 2, pp. 285–299, 2022, Accessed: Nov. 21, 2023. [Online]. Available: <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>.
- [34] A. Puspitasari, N. Aji, and R. Rubiyanti, 'Formulasi dan evaluasi serbuk instan ekstrak rimpang bangle dengan kombinasi Maltodekstrin dan Manitol sebagai pengisi', in *Seminar Nasional Prodi Farmasi UNIPMA (SNAPFARMA)*, 2023, pp. 85–96. Accessed: Nov. 21, 2023. [Online]. Available: <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SNAPFARMA>.
- [35] Badan Standardisasi Nasional, 'SNI 01-3553-2006 Tentang Air Minum dalam Kemasan', Jakarta, 2006.