

Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Granul *Effervescent* dari Kombinasi Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria*) dan Kunyit Kuning (*Curcuma Longa L.*)

Formulation and Antioxidant Activity Test of Effervescent Granule from Extract Combination of White Turmeric (*Curcuma zedoaria*) and Turmeric (*Curcuma longa L.*)

Ni Made Dharma Shantini Suena^{1*}, I Gede Made Suradnyana², Rr. Asih Juanita¹,

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

²Program Studi Diploma Tiga Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

Abstrak: Adanya radikal bebas di dalam tubuh manusia dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif. Radikal bebas dapat ditangkal dan diredam dengan pemberian antioksidan atau mengonsumsi antioksidan. Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kunyit (*Curcuma longa L.*) dan kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) menunjukkan adanya efek antioksidan. Penelitian ini memformulasikan sediaan granul efervesen kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit putih untuk dapat memberikan aktivitas antioksidan yang kuat, dengan menggunakan bahan pengikat berupa tween 80. Pengujian yang dilakukan meliputi pengamatan organoleptik, evaluasi pH, evaluasi daya alir dan evaluasi kadar air. Uji aktivitas antioksidan sediaan granul efervesen dilakukan menggunakan metode DPPH. Hasil uji sudut istirahat didapat rata-rata 25,02° dimana syarat sudut istirahat yang baik adalah 25°-40°. Pada pengukuran pH didapat hasil pH sediaan adalah 4,5. Hasil pengujian untuk kandungan lembab granul basa didapat rata-rata 5,49%, sedangkan granul asam didapat rata-rata 1,10%. Hasil ini belum memenuhi syarat untuk sediaan granul efervesen dimana syarat kelembaban adalah 0,4-0,7%. Evaluasi kelarutan mendapatkan hasil sebesar rata-rata 1,23±0,015 menit. Aktivitas antioksidan sediaan granul efervesen memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ adalah 13,056 ppm. Namun sediaan granul efervesen kombinasi kunyit dan kunyit putih belum memenuhi persyaratan mutu fisik yang baik dikarenakan masih memiliki kelembaban yang sangat tinggi.

Kata Kunci: antioksidan, kunyit, kunyit putih, metode DPPH, mutu fisik granul efervesen.

Abstract: The presence of free radicals in the human body can cause various degenerative diseases. Free radicals can be resisted and suppressed by giving antioxidants or consuming antioxidants. Several previous studies stated that turmeric (*Curcuma longa L.*) and white turmeric (*Curcuma zedoaria*) showed antioxidant effects. This study formulated an effervescent granule preparation combination of turmeric extract and white turmeric to provide strong antioxidant activity, using tween 80 as a binder with wet granulation method. Tests carried out included organoleptic observation, pH evaluation, evaluation of flowability and evaluation of water content. The antioxidant activity test of effervescent granule preparations was carried out using the DPPH method. The results of the angle of rest test obtained an average of 25.02° where the conditions for a good angle of rest are 25°-30°. In the pH measurement, the pH of the preparation was 4.5. The test results for the moisture content of alkaline granules obtained an average of 5.49%, while the acid granules obtained an average of 1.10%. These results do not meet the requirements for effervescent granule preparations where the humidity requirement is 0.4-0.7%. Solubility evaluation yields an average of 1.23 ± 0.015 minutes. The antioxidant activity of effervescent granule preparations has a very strong antioxidant activity with an IC₅₀ value of 13.056 ppm. However, the effervescent granule combination of turmeric and white turmeric does not meet the requirements for good physical quality because it still has very high humidity.

Keywords: antioxidants, DPPH method, physical quality of effervescent granules, turmeric, white turmeric.

* email korespondensi: dharmashantini@unmas

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki elektron yang tidak berpasangan di kulit terluarnya. Adanya radikal bebas di dalam tubuh manusia dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif (Prabowo, 2009). Radikal bebas dapat ditangkal atau diredam dengan pemberian antioksidan atau dengan mengkonsumsi antioksidan (Mohsen & Ammar, 2009). Tubuh memiliki antioksidan alamiah yang berfungsi mengendalikan reaksi radikal bebas agar jangan sampai merugikan organ tubuh. Pembentukan radikal bebas terlalu banyak menyebabkan kurangnya kemampuan antioksidan dalam meredam radikal bebas. Hal tersebut memicu terjadinya stres oksidatif dengan kemungkinan kerusakan sel dan organ. Stres oksidatif adalah suatu kondisi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dengan sistem pertahanan antioksidan di dalam tubuh (Puspitasari et al., 2016).

Kunyit dan kunyit putih merupakan salah satu jenis dari keluarga Zingiberaceae. Kunyit putih mempunyai kandungan utama kurkuminoid. Aktivitas farmakologi kunyit putih menunjukkan adanya efek antioksidan (Saefudin et al., 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Nahak dan Sahu, (2011), mengatakan bahwa kunyit memiliki aktivitas antioksidan. Menurut Setyowati & Suryani (2013), peningkatan kadar kurkuminoid dan aktivitas antioksidan pada kunyit dalam bentuk sediaan minuman serbuk instan menghasilkan antioksidan yang tinggi. Dari penelitian Mulyani dkk. (2014), diketahui bahwa bentuk sediaan lainnya yaitu minuman kunyit asam terbukti memiliki efek antioksidan. Berdasarkan hal di atas yang berkaitan dengan pola hidup masyarakat dan pandangan masyarakat yang beralih menggunakan obat tradisional, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit putih dalam bentuk sediaan granul efervesen. Diharapkan dengan kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit putih dapat memberikan aktivitas antioksidan yang kuat.

Penelitian dilakukan dengan metode DPPH, karena metode ini merupakan metode yang paling sederhana dan murah. Keuntungan sediaan efervesen adalah penyiapan larutan dalam waktu seketika yang mengandung dosis yang tepat, penggunaannya lebih mudah, dapat diberikan kepada orang yang mengalami kesulitan menelan tablet atau kapsul, dapat memperbaiki rasa, selain itu larutan dengan karbonat yang dihasilkan dapat memberikan efek segar.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian.

Alat. Kaca arloji, cawan porselen, gelas ukur 25ml, gelas ukur 100ml, botol semprot, pipet tetes, kertas perkamen, pH indikator universal, timbangan analitik, anak timbang, *Beaker glass*, batang pengaduk, sendok tanduk, mortir, stamper, *blender*, Elmasonic[®], *waterbath*, lemari pendingin, corong Buchner, kertas saring, labu tentukur 100 ml, pipet ukur, tabung reaksi, batang pengaduk, stirer, *aluminium foil*, plastik, *vacum rotary evaporator*, *Laminar Air Flow (LAF)*, *Moisture Analyzer*, cawan Petri, mikropipet, dan spektrofotometer UV-Vis *double beam* (Mapada).

Bahan. Ekstrak kunyit, ekstrak kunyit putih, etanol 96%, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, sakarosa, magnesium stearat, talk, polivinil pirolidon, tween 80, metanol (Brataco) dan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) (Sigma Aldrich).

Prosedur Penelitian.

Determinasi tanaman. Kunyit putih dan kunyit yang digunakan untuk determinasi adalah tanaman muda utuh. Determinasi tanaman dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bedugul, Bali.

Penyiapan simplisia. Kunyit dan kunyit putih dikumpulkan dari petani yang ada di Desa Kerambitan, kunyit dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian dipotong-potong menjadi bagian yang lebih kecil dan selanjutnya

dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering kemudian di haluskan dengan cara di-blender.

Pembuatan ekstrak kunyit dan kunyit putih.

Proses ekstraksi kurkuminoid dilakukan dengan cara maserasi. Serbuk kunyit dan kunyit putih masing-masing sebanyak 500 mg dimaserasi dengan pelarut etanol 96%, masing-masing sebanyak 1500 ml kemudian dimaserasi berbantu gelombang ultrasonik pada Elmasonic[®] selama tiga menit sebanyak tiga kali. Setelah dimaserasi kemudian disaring dengan corong Buchner, filtrat yang didapat kemudian diuapkan di atas waterbath sampai didapat ekstrak kental. Ekstrak kental kemudian ditempatkan pada oven pada suhu 40°C, sampai didapat bobot konstan, bobot yang didapat 26,39 g untuk kunyit kuning dan 26,1 g untuk kunyit putih.

Pembuatan formula granul efervesen kunyit dan kunyit putih.

Disiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Timbang bahan-bahan yang digunakan sesuai perhitungan formula. Sukrosa digerus halus kemudian diayak dengan mesh 20, sisihkan. Asam sitrat dan asam tartrat digerus halus, sisihkan. Dibuat mortir panas dengan merendam mortir dan stamper dengan air panas, kemudian dilap kering. Ekstrak yang sudah ditimbang dimasukan ke dalam mortir panas dan ditetesi etanol 96 %, kemudian digerus sampai menjadi kental. Setelah kental kemudian ditetesi dengan tween 80 sambil digerus kemudian dikeringkan dengan sukrosa. Selanjutnya ditambahkan dengan natrium bikarbonat, Mg stearate, dan Talk, diaduk sampai homogen dan dikeringkan dengan menggunakan hair dryer (campuran 1). Asam sitrat dan asam tartrat dicampur, ditambahkan PVP dan ditetesi etanol 96% kemudian diaduk sampai terbentuk masa granul, (campuran 2). Campuran 1 (granul basa) dan campuran 2 (granul asam) disimpan dalam wadah terpisah dengan tujuan agar tidak bereaksi.

Pengujian aktivitas antioksidan.

Pembuatan larutan sampel induk. Granul efervesen kunyit dan kunyit putih dibuat larutan

sampel induk dengan konsentrasi 100 ppm, dengan menimbang 10 mg granul efervesen dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian dilarutkan dengan etanol 96% sampai volume 100 ml dan dikocok sampai homogen.

Pembuatan larutan sampel uji. Dari 100 ml larutan sampel induk granul efervesen kunyit dan kunyit putih dibuat konsentrasi 10 ppm dengan dipipet 10 ml dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kocok sampai homogen. Dari 100 ml larutan sampel induk dipipet sebanyak 3, 4, 5, 6 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan ditambahkan etanol 96% sampai volume 10 ml kemudian dikocok sampai homogen sehingga didapatkan konsentrasi masing-masing larutan 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, dan 6 ppm.

Pembuatan larutan baku induk DPPH 100 ppm. Serbuk DPPH (10 mg) dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dilarutkan dengan etanol sampai 100 ml sehingga didapatkan konsentrasi 100 ppm.

Pembuatan larutan baku kerja DPPH 40 ppm. Larutan baku induk DPPH 100 ppm dipipet sebanyak 40 ml dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas, sehingga didapatkan konsentrasi larutan baku kerja DPPH 40 ppm.

Penentuan panjang gelombang maksimum larutan baku DPPH. Larutan baku kerja DPPH 40 ppm dipipet sebanyak 4 ml dimasukkan ke dalam kuvet, diamati spektrum serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400 sampai 800 nm. Sebagai blanko digunakan 4 ml etanol. Dari kurva serapan ditentukan panjang gelombang maksimum.

Pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis. Larutan baku kerja DPPH 40 ppm dipipet sebanyak 2 ml ditambahkan 2 ml etanol, kemudian diukur absorbansinya. Larutan sampel uji dipipet sebanyak 2 ml pada masing-masing konsentrasi yang berbeda (3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 6 ppm)

ditambah larutan baku kerja DPPH sebanyak 2 ml didiamkan selama 30 menit, lalu diamati absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

Penentuan Nilai IC₅₀. Analisis pengujian antioksidan metode DPPH dilakukan dengan melihat perubahan warna masing-masing sampel setelah diinkubasi bersama DPPH. Jika semua elektron DPPH berpasangan dengan eletron pada sampel granul efervesen maka akan terjadi perubahan sampel dimulai dari ungu hingga kuning terang. Kemudian sampel diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV- vis pada panjang gelombang 517 nm. Kemudian dari absorbansi tersebut dilakukan perhitungan persentase peredaman dengan rumus:

$$\%peredaman = \frac{\text{absorbansi DPPH} - \text{absorbansi sampel uji}}{\text{absorbansi DPPH}} \times 100\%$$

Dari nilai persentase peredaman pada masing-masing konsentrasi, selanjutnya dibuat kurva regresi, sehingga didapatkan persamaan $y = bx + a$ dan akan diperoleh nilai IC_{50} dengan perhitungan secara regresi linier dimana konsentrasi sampel (ppm) sebagai absis (sumbu x) dan nilai persentase peredaman sebagai ordinatnya (sumbu y). Nilai IC_{50} didapatkan dari perhitungan persen peredaman sebesar 50%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Determinasi

Pada penelitian ini digunakan tanaman kunyit (*Curcuma longa* L) dan kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang dideterminasi dalam keadaan utuh dan segar. Identifikasi taksonomi tumbuhan dilakukan di LIPI Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bali. Tanaman kunyit dan kunyit putih termasuk dalam Marga *Curcuma* dan Suku *Zingiberaceae*.

Perhitungan nilai rendemen ekstrak dan fraksi.

Ekstraksi kunyit dan kunyit putih dilakukan dengan metode maserasi berbantu gelombang ultrasonik. Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan ultrasound (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Metode ekstraksi ini digunakan untuk memperoleh hasil yang lebih banyak dan waktu yang dibutuhkan lebih singkat. Dengan bantuan ultrasonik proses ekstraksi pada tanaman dan biji- bijian dengan menggunakan pelarut organik dapat berlangsung lebih cepat (Sholihah et al., 2017).

Serbuk rimpang kunyit dan kunyit putih diekstraksi dengan metode maserasi berbantu ultrasonik menggunakan pelarut etanol 96%. Bobot ekstrak yang didapat untuk kunyit 26,39 gram dan kunyit putih 26,1 gram.

Bobot serbuk simplisia kunyit = 500 g

Bobot serbuk simplisia kunyit putih = 500 g

Bobot ekstrak kunyit = (bobot cawan + ekstrak) –
bobot cawan = 131,41 g – 110,66 g
= 20,75 g

Bobot rendemen ekstrak kunyit =

$$\frac{20,75 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\% = 4,15\%$$

Bobot ekstrak kunyit putih = (bobot cawan +
ekstrak) – bobot cawan
= 127,81 g - 107,98 g
= 19,83 g

Bobot rendemen ekstrak kunyit putih

$$= \frac{19,83 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\% = 3,96\%$$

Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Granul Efervesen.

Organoleptis. Pada pengujian organoleptik didapat hasil sediaan granul efervesen memiliki warna kuning, ini dikarenakan kandungan dari kunyit dan kunyit putih yang mengandung kurkumin dimana pada pH 2,5 sampai 7 akan berwarna kuning cerah dan berubah menjadi merah pada pH >7, pada sediaan pH yang didapat 4,5 jadi sediaan berwarna kuning cerah. Pada pengujian bau didapat aroma khas aromatik, bentuk granul, dan rasa asam, dikarenakan jumlah asam lebih banyak supaya

menimbulkan efek segar. Hasil uji organoleptik tercantum pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Organoleptis

Sediaan	Evaluasi	Hasil pengamatan
Granul efervesen	Bau	Khas aromatik
	Bentuk	Granul
	Warna	Kuning
	Rasa	Asam dan sedikit pahit

Daya alir. Evaluasi sifat alir granul perlu dilakukan untuk mengetahui apakah granul mempunyai sifat alir yang baik atau tidak sebelum dilakukan pengemasan ataupun pengolahan lebih lanjut. Pengujian sifat alir memegang peranan penting sebagai kontrol dalam proses pengisian granul ke dalam kemasan. Diharapkan granul akan mengalir secara *free flowing* dan menghasilkan keseragaman bobot (Lestari et al., 2014).

Hasil pengujian didapatkan bahwa rata-rata sudut istirahat $29,05^{\circ} \pm 2,848$ untuk granul basa, dan $35,02^{\circ} \pm 3,089$ untuk granul asam, yang

menandakan sudut istirahat yang dimiliki granul efervesen kombinasi kunyit dan kunyit putih memenuhi persyaratan. Menurut Voight (1994) syarat sudut diam granul yang baik adalah $25^{\circ} < \alpha < 40^{\circ}$. Jadi, baik granul asam maupun granul basa memenuhi persyaratan sudut istirahat. Waktu alir dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, porositas, densitas dan gaya gesek antar partikel granul (Anam et al., 2013). Persyaratan kecepatan alir menurut Voight (1994) adalah 10 detik untuk 100 gram granul, dengan kata lain minimal 10 g/detik. Pada percobaan yang dilakukan, waktu alir dipengaruhi oleh bahan baku dan kondisi ruangan, dimana pada RH <65%-75%, asam sitrat mengabsorpsi kelembaban dalam jumlah yang tidak signifikan, sedangkan pada RH >75 % asam tartrat akan mencair sehingga pembuatan granul efervesen harus dilakukan pada RH <20%. Kecepatan alir dari granul asam kurang memenuhi persyaratan karena faktor kelembaban granul yang tinggi. Hasil evaluasi sifat alir granul efervesen tercantum pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil evaluasi sifat alir granul efervesen

Sediaan	Replikasi	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Sudut istirahat	Bobot granul (g)	Waktu Alir (detik)	Kecepatan alir (g/detik)
Granul basa	1	9,5	2,9	$31,41^{\circ}$	50	2,92	17,1
	2	10,3	2,5	$25,89^{\circ}$	50	3,15	15,8
	3	9,75	2,8	$29,87^{\circ}$	50	2,99	16,7
	Rata-rata	9,85	2,7	$29,05^{\circ} \pm 2,848$	50	3,02	16,5
Granul asam	1	7,5	2,8	$36,75^{\circ}$	37,17	5,74	6,4
	2	8	3	$36,87^{\circ}$	37,17	7,21	5,1
	3	8,5	2,6	$31,46^{\circ}$	37,17	7,46	4,9
	Rata-rata	8	2,8	$35,02^{\circ} \pm 3,089$	37,17	6,80	5,4

Uji pH. Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan granul efervesen untuk menjamin sediaan granul tidak menyebabkan iritasi pada lambung. Pengulangan sebanyak 3 kali dilakukan untuk mendapatkan hasil yang pasti. Hasil uji dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Evaluasi pH

Pengujian	Hasil
I	4,5
II	4,5
III	4,5
Rata-rata	$4,5 \pm 4,5$

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dari sediaan. Hasil pengukuran pH granul efervesen setelah dilarutkan adalah 4,5, kisaran ini sedikit asam sehingga dapat memberikan rasa yang lebih segar pada sediaan efervesen (Dewi et al., 2014).

Uji kadar air. Uji kadar air dilakukan untuk melihat kelembaban dari granul efervesen sebelum penyimpanan, dimana jika kadar air terlalu tinggi dapat membuat granul menjadi lembab. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat Halogen *Moisture Analyzer*, dilakukan pengulangan

sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang pasti. Hasil uji dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Kadar Air

Sediaan	Replikasi	Kadar air (%)
Granul basa	1	4,90
	2	5,53
	3	6,04
Rata-rata		5,49±0,571
Granul asam	1	1,02
	2	1,03
	3	1,26
Rata-rata		1,10±0,136

Evaluasi kandungan lembab pada granul efervescent kombinasi kunyit dan kunyit putih dilakukan dengan alat *moisture analyzer* untuk mengetahui kadar air yang ada di dalam sediaan, karena dengan adanya kadar air yang tinggi dapat menyebabkan reaksi dini pada efervesen, dari pengujian yang dilakukan didapat rata-rata untuk granul asam adalah 1,10%, sedangkan untuk granul basa didapat rata-rata 5,49%. Hasil yang didapat belum memenuhi persyaratan. Kandungan lembab granul effervescent yang baik yaitu 0,4-0,7%. Tingginya kandungan lembab pada granul effervescent hasil penelitian dikarenakan keterbatasan pada ruangan tempat memproduksi granul effervescent yang memiliki kelembaban relatif yang tinggi 55-65% sedangkan kelembaban relatif ruangan untuk pembuatan sediaan effervescent adalah 25%. Keterbatasan inilah yang membuat granul menyerap lembab dari lingkungan sehingga kandungan lembab dalam granuleffervescent menjadi lebih tinggi. (Kholidah et al., 2014).

Uji kelarutan. Uji kelarutan dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan efervesen untuk larut sempurna dan reaksi efervesen selesai. Uji dilakukan dengan melarutkan efervesen ke dalam air kemudian dihitung waktunya. Hasil uji kelarutan dapat dilihat pada tabel 5.

Waktu larut menunjukkan banyaknya waktu yang dibutuhkan oleh tablet efervesen dalam satu ukuran saji untuk dapat larut sempurna dalam air

dengan volume tertentu Waktu larut tablet efervesen berkisar antara 1-2 menit dan memiliki residu dari bahan yang tidak terlarut seminimal mungkin (Kholidah et al., 2014). Kelarutan granul efervesen didapat rata-rata adalah 1,23, dimana hasil ini menunjukkan bahwa granul memiliki waktu larut yang memenuhi syarat yaitu kurang dari 2 menit.

Tabel 5. Hasil Evaluasi kelarutan

Sediaan	Pengujian	Hasil (menit)
Granul efervesen	I	1,22
	II	1,23
	II	1,25
Rata-rata		1,23±0,015

Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Panjang gelombang maksimum larutan baku DPPH 40 ppm yang diperoleh yaitu 517 nm pada absorbansi 0,744.

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan.

Pengujian aktivitas antioksidan pada granul efervesen kunyit dan kunyit putih dengan metode DPPH, larutan DPPH 20 ppm diukur absorbansinya. Adapun hasil dari pengukuran tersebut yaitu 0,377. Dari hasil absorbansi yang didapat dari keempat konsentrasi dilakukan perhitungan persentase peredaman dengan rumus sebagai berikut:

$$\%peredaman = \frac{\text{absorbansi DPPH 20 ppm} - \text{absorbansi sampel uji}}{\text{absorbansi DPPH 20 ppm}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorbansi DPPH diukur pada konsentrasi 20 ppm dan absorbansi sampel uji, yaitu DPPH 20 ppm ditambahkan granul efervesen kunyit dan kunyit putih. Perhitungan persentase peredaman pada larutan uji DPPH 20 ppm + granul efervesen konsentrasi 3 ppm diketahui absorbansinya yaitu 0,325 dan absorbansi DPPH 20 ppm yaitu 0,377, dihitung sebagai berikut:

$$\%peredaman = \frac{0,377 - 0,325}{0,377} \times 100\% = 13,79\%$$

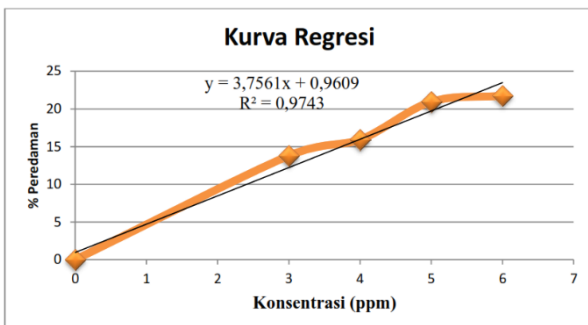
Selanjutnya, dengan cara yang sama dilakukan untuk data yang lain, seperti pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan

Konsentrasi sampel (ppm)	Absorbansi DPPH 20 ppm	Absorbansi sampel	Persentase Peredaman (%)
3	0,377	0,325	13,79
4	0,377	0,317	15,91
5	0,377	0,298	20,95
6	0,377	0,295	21,75

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengukur larutan pereaksi DPPH pada panjang gelombang maksimum yang direaksikan dengan larutan uji kemudian diukur dengan spektrofotometer yang dinyatakan dengan persentase peredaman lalu diplotkan terhadap konsentrasi. Semakin besar konsentrasi larutan uji maka akan semakin banyak senyawa antioksidan yang menjadi donor hidrogen atau elektron pada radikal DPPH sehingga menyebabkan absorbansi yang dihasilkan semakin kecil (Sadeli, 2016).

Dari rata-rata persentase peredaman keempat (4) konsentrasi diplotkan membentuk kurva regresi linier sehingga didapatkan persamaan regresi linier sebagai berikut:



Gambar 1. Kurva regresi linier

Dari kurva hubungan antara konsentrasi larutan uji dengan proses peredaman di atas didapat persamaan regresi $y = 3,7561x + 0,9609$, $R^2 = 0,9743$. Dari persamaan tersebut dilakukan perbandingan IC_{50} dengan mengganti nilai $y = 50$, perhitungan nilai IC_{50} dapat dihitung dengan menggunakan rumus $y = bx + a$, dari persamaan regresi didapatkan nilai $b = 3,7561$ dan nilai $a = 0,9609$ dan nilai R^2 yang diperoleh $0,9743$. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai IC_{50}

granul efervescen kunyit dan kunyit putih adalah $13,056$ ppm.

Nilai IC_{50} dihitung dari regresi linier yang diperoleh. Dari kurva regresi yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara konsentrasi larutan sampel dengan persentase peredaman. Hal ini diperlihatkan dengan $R^2 = 0,974$ dan persamaan regresi berupa $y = 3,7561x + 0,9609$. Hal ini menunjukkan bahwa 97% derajat penghambatan dipengaruhi oleh konsentrasi larutan sampel, sedangkan kurang dari 3% dipengaruhi oleh faktor lain misalnya diakibatkan karena kurang ketelitian dalam pipet dan pengotor pada larutan. Nilai korelasi $0,974$ menunjukkan bahwa metode untuk penentuan aktivitas antioksidan sangat baik untuk digunakan karena nilai korelasi yang baik itu $> 0,97$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan sampel, maka semakin tinggi persentase peredamannya, hal ini disebabkan pada sampel yang semakin banyak, maka semakin tinggi kandungan antioksidannya sehingga berdampak pada tingkat penghambatan radikal bebas yang dilakukan oleh zat antioksidan tersebut (Mardawati et al., 2012). Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan granul efervescen kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit putih menggunakan metode DPPH menunjukkan kategori antioksidan yang sangat kuat dengan memberikan nilai IC_{50} sebesar $13,056$ ppm. Semakin kecil nilai IC_{50} suatu senyawa maka semakin kuat pula aktivitas antioksidan senyawa tersebut karena dengan konsentrasi yang kecil mampu menimbulkan efek peredam radikal bebas. Dari penelitian yang dilakukan oleh Prastyo (2017), uji aktivitas antioksidan pada kunyit putih dengan metode DPPH memperoleh nilai IC_{50} sebesar $6,54$ mg/ml. Menurut Suriyawati (2018), uji antioksidan pada ekstrak tunggal kunyit putih menunjukkan aktivitas kuat dengan nilai IC_{50} $73,74$ ppm. Menurut Melannisa dkk. (2011), nilai IC_{50} pada ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*) yaitu $170,78$ ppm dan kunyit (*Curcuma domestica*) adalah $29,64$ ppm.

Hasil uji aktivitas antioksidan pada granul efervescen kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit putih diperoleh nilai IC_{50} lebih besar dari penelitian

sebelumnya. Hal ini karena sampel merupakan gabungan dari ekstrak kunyit dan kunyit putih, sehingga menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya. Mekanisme antioksidan pada kurkumin mempunyai mekanisme antioksidan yang sama dengan antosianin karena kedua senyawa tersebut mempunyai gugus fenolik yang merupakan gugus penting sebagai antioksidan. Mekanisme antioksidannya mempunyai dua fungsi. Fungsi utamanya adalah dalam pemberian atom hidrogen. Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme di luar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal ke bentuk lebih stabil (Purba & Martosupono, 2009).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa granul eferesen kombinasi kunyit dan kunyit putih memiliki mutu fisik yang kurang baik. Granul eferesen kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit putih menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} 13,056 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., Kawiji, & Setiawan, R. D. (2013). Kajian Karakteristik Fisik Dan Sensori Serta Aktivitas Antioksidan Dari Granul Effervescent Buah Beet (*Beta Vulgaris*) Dengan Perbedaan Metode Granulasi Dan Kombinasi Sumber Asam. *Jurnal Teknosains Pangan Vol*, 2(2), 21–28. <https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan/article/view/4368/3724>
- Dewi, R., Iskandarsyah, & Octarina, D. (2014). Formulasi Granul dan Tablet Effervescent Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam. *Pharm Sci Res*, 1(2), 116–133.
- Kholidah, S., Yuliet, & Khumaidi, A. (2014). EFFERVESCENT TABLET FORMULATION GINGER (*Z officinale* Roscoe) WITH CONCENTRATION VARIATION SOURCES ACID AND BASES. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 3(3), 216–229. <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/ejurnalfmipa/article/view/3325>
- Lestari, P. M., Radjab, N. S., & Octaviani, A. (2014). Formulasi dan Evaluasi Fisik Granul Effervescent Sari Buah Naga (*Hylocereus undatus*). In *FARMASAINS* (Vol. 2, Issue 4).
- Mardawati, E., Filianty, F., & Marta, H. (2012). KAJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT MANGGIS (*Garcinia mangostana* L) DALAM RANGKA PEMANFAATAN LIMBAH KULIT MANGGIS DI KECAMATAN PUSPAHIANG KABUPATEN TASIKMALAYA. *Jurnal Teknologi Industri Pangan Universitas Padjadjaran*, 5(3), 1–8.
- Melannisa, R., Da'i, M., & Rahmi, R. T. (2011). Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas dan Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Tiga Rimpang Genus *Curcuma* dan Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 12(1), 40–43. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v12i1.47>
- Mohsen, S. M., & Ammar, A. S. M. (2009). Total phenolic contents and antioxidant activity of corn tassel extracts. *Food Chemistry*, 112(3), 595–598. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.06.014>
- Mulyani, S., Harsojuwono, B. A., & Puspawati, G. A. K. D. (2014). Potensi Minuman Kunyit Asam (*Curcuma domestica* Val.-*Tamarindus indica* L.) sebagai Minuman Kaya Antioksidan. *AGRITECH*, 34(1).
- Nahak, G., & Sahu, R. K. (2011). Evaluation in Comparative Antioxidant Activity of *Curcuma longa* & *Curcuma aromatica*. *Natural Product An Indian Journal*, 7(2), 57–60. <https://www.researchgate.net/publication/215613313>

- Prabowo, T. T. (2009). *Uji aktivitas antioksidan dari keong matah merah (Cerithidea obtusa)* [Institut Pertanian Bogor]. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/14176>
- Prastyo, P. (2017). *Aktivitas Antioksidan IC50 dan Kadar Kurkumin pada Bagian-Bagian Rimpang Kunir Putih (Curcuma mangga Val.)*. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Purba, E. R., & Martosupono, M. (2009). Kurkumin sebagai Senyawa Antioksidan. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains IV*, 607–621. [https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/4787/1/PROS_ER Purba%2C M. Martosupono_kurkumin sebagai senyawa_fulltext.pdf](https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/4787/1/PROS_ER_Purba%2C_M.Martosupono_kurkumin_sebagai_senyawa_fulltext.pdf)
- Puspitasari, M. L., Wulansari, T. V., Widyaningsih, T. D., Maligan, J. M., Ida, N., & Nugrahini, P. (2016). Aktivitas Antioksidan Suplemen Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.): Kajian Pustaka. In *Jurnal Pangan dan Agroindustri* (Vol. 4, Issue 1). <https://www.jpau.ac.id/index.php/jpa/article/view/329>
- Sadeli, R. A. (2016). *Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (Ananas Comosus (L.) Merr.)*. Universitas Sanata Dharma.
- Saefudin, Syarif, F., & Chairul. (2014). Potensi Antioksidan dan Aktivitas Antiproliferasi Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) PADA SEL HELA. *Widyariset*, 17(3), 381–389. <https://doi.org/10.14203/widyariset.17.3.2014.381-389>
- Setyowati, A., & Suryani, C. L. (2013). Peningkatan Kadar Kurkuminoid dan Aktivitas Antioksidan Minuman Instan Temulawak dan Kunyit. *AGRITECH*, 33(4).
- Sholihah, M., Ahmad, U., & Budiastira, I. W. (2017). Aplikasi Gelombang Ultrasonik untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi Antioksi dan Kulit Manggis. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 5(2), 161–168. <https://doi.org/10.19028/jtep.052.161-168>
- Suriyawati, N. (2018). *Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% kombinasi rimpang kunyit putih (Curcuma zedoaria Rosc.) dan buah pare (Momordica charantia L.) menggunakan metode DPPH* [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/13656/>
- Voight, R. (1994). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* (S. Noerono (ed.)). Gadjah Mada University Press.