



FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN BODY BUTTER EKSTRAK ETANOL UMBI BIT (*Beta vulgaris L.*) DENGAN METODE DPPH

Submitted : 23 Desember 2021

Edited : 23 Mei 2022

Accepted : 30 Mei 2022

Repining Tiyas Sawiji, Elisabeth Oriana Jawa La

Sekolah Tinggi Farmasi Mahaganesha, 80226, Indonesia

Email : repiningtiyas@gmail.com

ABSTRAK

Umbi bit (*Beta vulgaris L.*) adalah tanaman yang mengandung betasianin (pigmen ungu) dan betasantin (pigmen kuning) yang membuat warna Bit Merah tua menjadi keunguan. Buah ini mengandung sejumlah kecil senyawa flavonoid (anthocyanin) yang memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi body butter ekstrak etanol bit (*Beta vulgaris L.*) sebagai antioksidan dan melihat aktivitas antioksidan dengan metode perendaman DPPH. Ekstraksi bit menggunakan metode maserasi menggunakan etanol 70% sebagai pelarut. Rumus uji aktivitas antioksidan diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 520 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumus I memperoleh nilai IC₅₀ sebesar 240 buah / mL (AAI = 0,16), rumus II memperoleh nilai IC₅₀ sebesar 139,93 buah/mL (AAI = 0,28), dan rumus III memperoleh nilai IC₅₀ sebesar 133,34 buah/mL (AAI = 0,29). Semakin tinggi konsentrasi antioksidan dari sediaan body butter ekstrak etanol buah, semakin kecil nilai IC₅₀, dan semakin besar nilai AAI yang diperoleh. Berdasarkan hasil yang diperoleh, antioksidan dari ekstrak etanol bit body butter masih mampu melawan radikal bebas pada tingkat yang lemah.

Kata kunci : *Beta vulgaris L.*, Body butter, Uji aktivitas antioksidan

ABSTRACT

Beetroot (Beta vulgaris L.) is a plant that contains betasianin (purple pigment) and betasantin (yellow pigment) which makes the color of beets dark red to purplish. The fruit contains a small amount of flavonoid compounds (anthocyanins) which have antioxidant activity. This study aims to develop a body butter formulation of ethanol extract of beetroot (Beta vulgaris L.) as an antioxidant and to see the antioxidant activity with the DPPH immersion method. Extraction of beets used the maceration method using 70% ethanol as a solvent. The antioxidant activity test formula was measured using UV-Vis spectrophotometry with a wavelength of 520 nm. The results showed that formula I obtained an IC₅₀ value of 240 µg/mL (AAI = 0.16), formula II obtained an IC₅₀ value of 139.93 µg/mL (AAI = 0.28), and formula III obtained an IC₅₀ value of 133.34 µg/mL (AAI = 0.29). The higher the antioxidant concentration of the fruit ethanol extract body butter preparation, the smaller the IC₅₀ value, and the greater the AAI value obtained. Based on the results obtained, the antioxidants from the beetroot ethanol extract body butter were still able to fight free radicals at a weak level.

Keywords : *Beta vulgaris L.*, Body butter, Antioxidant activity test



PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang tidak stabil dan bersifat reaktif, terbentuk dari elektron yang tidak berpasangan sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada kulit. Untuk melindungi kulit tubuh dari radikal bebas dapat diatasi dengan cara menggunakan suatu senyawa antioksidan⁽¹⁾. Antioksidan merupakan molekul yang dapat mencegah atau memperlambat sel mengalami kerusakan akibat radikal bebas dengan cara melengkapi kekurangan elektron dari radikal bebas. Antioksidan alami dapat ditemukan pada tanaman yang memiliki senyawa polifenol yang tinggi.

Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan salah satu tanaman populer yang mengandung senyawa polifenol tinggi, umbi bit (*Beta vulgaris* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, sterol, alkaloid, tanin, triterpen, dan saponin yang memiliki potensi sebagai antioksidan⁽²⁾. Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) biasanya digunakan sebagai pembuatan produk bahan pangan alami karena mengandung pigmen betasianin. Betasianin merupakan turunan dari betalain, yang mengandung pigmen berwarna merah-violet (betasianin) dan kuning-oranye (betaxanthin) yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan dan juga sebagai zat pewarna alami^(3,4). Betasianin yang terdapat dalam umbi bit (*Beta vulgaris* L.) diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi yang mampu melawan efek radikal bebas⁽⁵⁾, pernyataan tersebut juga didukung dengan penelitian sebelumnya tentang ekstrak umbi bit menunjukkan bahwa dalam ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) terdapat pigmen betasianin yang termasuk flavonoid golongan khalkon dengan aktivitas antioksidan sebesar 79,73 bpj, sehingga berpotensi sebagai antioksidan yang sangat kuat⁽⁶⁾. Dari data tersebut peneliti ingin membuat sediaan kosmetik (topikal) yang berbahan aktif umbi bit (*Beta vulgaris* L.).

Sediaan kosmetik untuk perawatan kulit yang mengandung antioksidan banyak terdapat dalam bentuk sediaan *body butter*. *Body butter* merupakan suatu sediaan yang mengandung komponen minyak (*shea butter/ cocoa butter/ coconut butter*) lebih tinggi sehingga memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghidrasi kulit daripada sediaan bentuk lotion⁽⁷⁾.

METODE PENELITIAN

Alat Dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah alat gelas seperti *beaker glass*, erlenmeyer, corong, labu ukur, gelas ukur, vial, pipet (tetes, mikro, ukur), water bath, timbangan, *rotary evaporator*, sendok tanduk, plastik wrap, mortir stamper, aluminium foil, viskometer, alat centrifuge, dan spektrofotometer UV-Vis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.), alkohol 70%, asam stearate, cetyl stearyl alkohol, steareth-20, propyl paraben, *coconut oil*, cyclomethicone, *cocoa butter*, *olive oil*, glycerin, TEA, methyl paraben, aquadest, dan *green tea fragrance*.

Pengambilan Sampel

Determinasi tanaman bit (*Beta vulgaris* L.) dilakukan di Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bali Lembaga Ilmu Penelitian Indonesia, Candikuning, Baturiti, Tabanan. Sampel yang digunakan dilakukan sortasi basah dengan cara pencucian menggunakan air mengalir untuk menghilangkan pengotor seperti tanah. Tahap selanjutnya dilakukan pemotongan dalam ukuran yang lebih kecil untuk mempermudah proses pengeringan simplisia. Pengeringan simplisia dilakukan menggunakan oven pada suhu 50°C sampai didapatkan simplisia dengan bobot konstan yang menandakan pengeringan telah selesai.

Selanjutnya simplisia yang telah kering kemudian di blender untuk memperkecil ukurannya hingga menjadi serbuk simplisia.

Ekstraksi Sampel

Pembuatan ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 250 gr serbuk umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dimasukkan ke dalam beaker glass ditambahkan dengan pelarut etanol 70% sebanyak 500 mL kemudian diaduk secara perlahan lalu ditutup rapat menggunakan aluminium foil dan plastik wrap. Proses maserasi dilakukan selama 3-5 hari dan disimpan pada suhu kamar. Proses tersebut dimaksudkan untuk menghancurkan dan melunakkan dinding sel tanaman untuk melepaskan senyawa metabolit sekunder⁽⁸⁾. Filtrat kemudian disaring menggunakan kain flannel dan kertas saring, kemudian hasil filtrasi diuapkan dalam *rotary evaporator* untuk menghilangkan sisa pelarut yang terdapat pada ekstrak sehingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental umbi bit (*Beta vulgaris* L.) yang didapatkan sebanyak 82,32 gr.

Formulasi Body Butter

Formulasi *body butter* dibuat dalam tiga sediaan *body butter* ekstrak etanol umbi

bit (*Beta vulgaris* L.) sesuai dengan formulasi pada Tabel 1. Perbedaan dari ketiga formulasi terletak pada konsentrasi ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.). Konsentrasi eksipien dalam formula mengacu pada rentang lazim penggunaan eksipien yang tercantum dalam *Handbook of Pharmaceutical Excipients*⁽⁹⁾. Ditimbang masing-masing bahan terlebih dahulu, kemudian sediaan *body butter* dibuat dengan cara meleburkan komponen yang larut dalam fase minyak diatas waterbath dengan suhu maksimal 70°C sampai lebur. Fase air (sebagian TEA dan gliserin) ditambahkan nipagin dan sebagian aquadest dilarutkan dengan suhu yang sama seperti fase minyak. Setelah melebur, campurkan fase air ke dalam fase minyak kemudian diaduk hingga homogen. Ekstrak yang sudah dilarutkan dengan sebagian TEA dan gliserin kemudian dicampurkan ke dalam formula *body butter*. Aduk secara konstan dan cepat sambil menambahkan sisa aquadest, pengadukan dilakukan hingga suhu dingin dan terbentuk massa kental, homogen, dan lembut. *Fragrance* diberikan di akhir pengadukan untuk menambah aroma sediaan *body butter*, kemudian masukkan sediaan ke dalam wadah.

Tabel 1. Formula *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.)

Nama bahan	Konsentrasi (%)			Fungsi
	FI	FII	FIII	
Ekstrak etanol umbi bit	1	2	3	Zat aktif
Fase Minyak				
Asam stearate	8	8	8	Pengemulsi
Cetyl alcohol	2	2	2	Agen pengental
Steareth-20	0,5	0,5	0,5	Agent pengemulsi
Coconut oil	15	15	15	Basis lemak
Cyclomethicone	1	1	1	Peningkat kekentalan
Cocoa butter	10	10	10	Humektan
Olive oil	1	1	1	<i>Emollient</i>
Nipasol	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Fase Air				

TEA	2	2	2	Pengemulsi
Glycerin	2	2	2	Humektan, <i>emollient</i>
Nipagin	0,3	0,3	0,3	Pengawet
Fragrance green tea	5 tetes	5 tetes	5 tetes	Pengaroma
Aquadest	57	56	55	pelarut

Prepasi Sampel

Diambil 0,15 gr tiap-tiap sampel sediaan *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.), dilarutkan dengan 1,5 mL etanol 70% masukkan ke dalam tube sentrifuse (dilakukan 8 kali replikasi). Sentrifuse selama 30 menit dengan kecepatan 6000 rpm. Diambil larutan yang bening (tidak ada endapan) kemudian dibuat seri konsentrasi 250, 125, 100, 70, 50, dan 40 ppm.

Uji Aktivitas Antioksidan *Body Butter*

Tahap awal yang dilakukan dalam uji aktivitas antioksidan adalah dengan membuat variasi konsentrasi meningkat dari sediaan *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.), yaitu 250, 125, 100, 70, 50, 40, 30, 20, dan 10 ppm pada tiap masing-masing sampel.

Tahap berikutnya adalah pembuatan larutan baku induk DPPH konsentrasi 100 ppm dengan cara menimbang sebanyak 10 mg serbuk DPPH dimasukkan kedalam labu takar 100 mL ditambahkan dengan etanol 70% hingga 100 mL, dikocok hingga homogen. Kemudian pembuatan larutan DPPH 40 ppm dibuat dengan cara dipipet sebanyak 40 mL larutan induk DPPH 100 ppm dimasukkan kedalam labu takar 100 mL dan ditambahkan etanol 70% sampai tanda batas, dikocok hingga homogen.

Pengukuran absorbansi DPPH dilakukan dengan cara dipipet sebanyak 2 mL larutan DPPH 40 ppm, dimasukkan kedalam botol vial yang sudah dibungkus aluminium foil dan ditambahkan 2 mL etanol 70%, dikocok kemudian didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kuvet dan amati absorbansinya pada panjang

gelombang 400-800 nm. Panjang gelombang yang paling tinggi di tetapkan sebagai panjang gelombang maksimum.

Pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas pada sampel uji dilakukan dengan cara dipipet sebanyak 2 mL larutan DPPH 40 ppm dimasukkan kedalam botol vial yang sudah dibungkus aluminium foil, kemudian ditambahkan 2 mL larutan uji dari masing-masing konsentrasi, dikocok hingga homogen. Semua sampel dibuat triplo, kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar ditempat yang gelap. Semua sampel yang telah diinkubasi dimasukkan ke dalam kuvet. Kemudian diukur serapannya pada spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang 520 nm⁽¹⁰⁾.

Aktivitas antioksidan dihitung melalui penentuan persen inhibisi dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \left[\frac{A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{blanko}}} \right] \times 100\%$$

Dari persen inhibisi kemudian ditentukan konsentrasi IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*) melalui suatu persamaan regresi linier $y = bx + C$, dimana nilai x merupakan konsentrasi *body butter* ekstrak etanol buah bit (*Beta vulgaris* L.) sedangkan y adalah % inhibisi. Klasifikasi antioksidan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi antioksidan⁽¹¹⁾.

No.	IC ₅₀ (bpj)	Antioksidan
1	< 50	Sangat kuat
2	50 – 100	Kuat
3	101 – 150	Sedang
4	151 – 200	Lemah

Semakin tinggi aktivitas antioksidan suatu senyawa maka semakin kecil nilai IC_{50} ⁽¹²⁾. Perhitungan *Antioxidant Activity Index* (AAI) diperoleh dengan rumus ⁽¹³⁾.

$$\text{Nilai AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH } (\mu\text{g/mL})}{IC_{50} (\mu\text{g/mL})}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk umbi bit (250 g) diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% menghasilkan 82,32 g ekstrak kental buah bit, sehingga mendapatkan rendemen sebesar 32,9%. Metode maserasi merupakan prosedur sederhana untuk mendapatkan ekstrak, dikenal juga dengan metode ekstrak dingin. Maserasi digunakan karena metode ini dianggap yang paling mudah pengerjaannya dengan menggunakan peralatan yang sederhana, namun pelarut yang digunakan memiliki peranan penting dalam mencari zat aktif didalamnya⁽⁸⁾. Pelarut etanol merupakan pelarut yang bersifat polar yang banyak digunakan untuk mengekstraksi sebagian besar senyawa kimia yang terkandung di dalam simplisia dan dikenal sebagai pelarut universal ⁽¹⁴⁾.

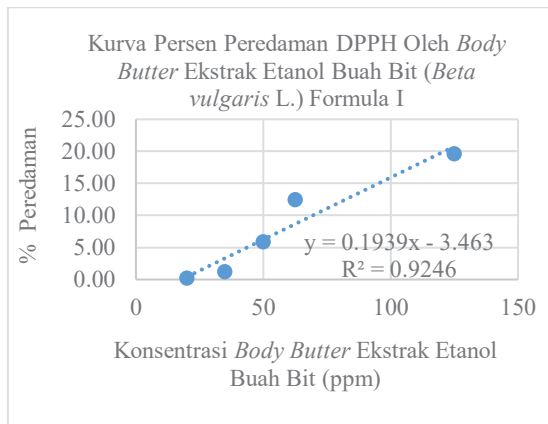
Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan yang menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif sehingga dapat mengikat molekul elektron yang berada disekitarnya untuk menjadi stabil. Oleh karena itu dibutuhkan suatu antioksidan untuk menghentikan reaksi berantai dari radikal bebas. Antioksidan merupakan senyawa pendonor elektron yang dapat mencegah atau menghambat reaksi oksidasi yang diakibatkan oleh radikal bebas ⁽¹⁵⁾. Antioksidan dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu antioksidan sintesis dan antioksidan alami. Antioksidan alami biasanya dapat ditemukan pada tanaman, diantaranya adalah senyawa tanin dan senyawa polifenol flavonoid.

Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) mengandung senyawa flavonoid yang tinggi dan memiliki kemampuan sebagai antioksidan sehingga dapat digunakan sebagai zat aktif antioksidan alami dalam sediaan kosmetik (topikal). Sediaan topikal *body butter* dipilih karena *body butter* termasuk kedalam jenis sediaan topikal golongan krim. Krim terdiri dari emulsi minyak dalam air sehingga dapat dicuci air serta lebih ditujukan untuk pemakaian kosmetik dan estetika ⁽¹⁶⁾. Antioksidan dalam sediaan topikal *body butter* diharapkan dapat menangkal radikal bebas yang mengenai kulit serta dapat merawat kelembaban kulit.

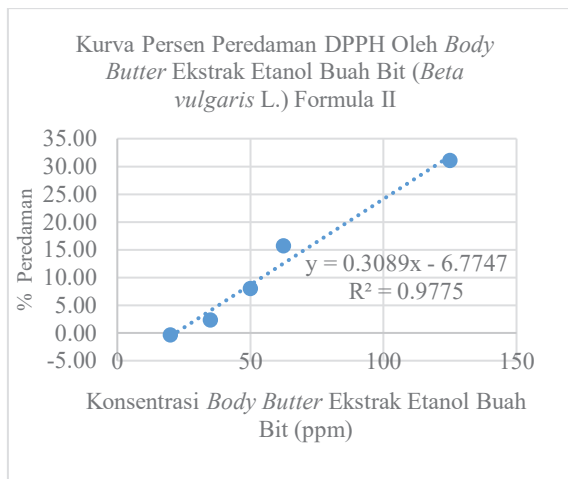
Uji aktivitas antioksidan pada sediaan *body butter* dimaksudkan untuk membuktikan adanya aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dalam bentuk sediaan topikal. Aktivitas antioksidan sediaan *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) ditentukan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) yaitu pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal bebas DPPH oleh suatu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, sehingga dapat diketahui nilai aktivitas antioksidan yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} ^(6,11,17). Metode ini dipilih karena lebih sederhana, cepat, dan hanya membutuhkan sampel yang sedikit. Panjang gelombang DPPH 40 mg yang diperoleh adalah 520 nm, dengan nilai absorbansi 0,691. Nilai tersebut sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa panjang gelombang maksimum DPPH berada pada rentang 515-520 nm ⁽¹¹⁾.

Besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH ¹⁰. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin baik ¹¹. Hubungan % peredaman dan konsentrasi *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta*

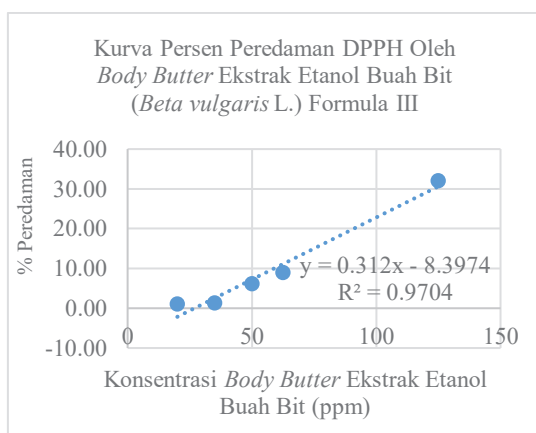
vulgaris L.) ditunjukkan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.



Gambar 1. Kurva persen peredaman DPPH formula I



Gambar 2. Kurva persen peredaman DPPH formula II



Gambar 3. Kurva persen peredaman DPPH formula III

Berdasarkan persamaan regresi linier tersebut dapat ditentukan nilai IC_{50} pada formula I sebesar 240 ppm, formula II sebesar 139,93 ppm, sedangkan pada formula III 133.34 ppm. Berdasarkan Tabel 2, nilai IC_{50} pada formula II dan formula III menunjukkan bahwa sediaan *body butter* ekstrak umbi bit tersebut memiliki aktivitas antioksidan kategori sedang, sedangkan FI memiliki aktivitas antioksidan kategori lemah.

Nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*) berfungsi untuk menggolongkan sifat antioksidan ekstrak, dimana AAI ini didapatkan dengan menghitung konsentrasi final larutan DPPH dibagi dengan nilai IC_{50} senyawa antioksidan. Berdasarkan nilai AAI, jika nilai AAI kurang dari 0,5 maka dikatakan memiliki aktivitas antioksidan “lemah”, dikatakan “sedang” jika nilai AAI berada pada angka 0,5 – 1, dikatakan “kuat” jika nilai AAI diantara 1 – 2, dan dikatakan “sangat kuat” apabila nilai AAI lebih dari 2^(18,19). Berdasarkan perhitungan aktivitas antioksidan dengan nilai AAI, maka aktivitas antioksidan *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dapat dikatakan aktivitas antioksidan berada pada tingkat lemah, karena nilai AAI kurang dari 0,5.

Semakin besar konsentrasi ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) semakin kecil nilai absorbansi, maka semakin besar peredaman terhadap DPPH⁽⁶⁾. Penurunan absorbansi pada larutan konsentrasi menunjukkan berkurangnya konsentrasi radikal bebas dari DPPH⁽¹⁷⁾. Sedangkan pada penelitian ini hasil uji aktivitas antioksidan *body butter* ekstrak etanol umbi bit menunjukkan hasil yang berbeda, semakin tinggi konsentrasi antioksidan dari sediaan *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.), maka nilai IC_{50} semakin kecil, dan perolehan AAI yang didapat semakin besar. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan komponen zat tambahan (eksipten) dalam formula yang mengandung gugus hidroksi seperti propyl paraben, methyl paraben, trietanolamin, dan gliserin. Gugus hidroksi akan mengalami reaksi reduksi oksidasi dengan elektron yang tidak stabil dari DPPH⁽²⁰⁾. Hasil pengukuran daya antioksidan sediaan *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai IC₅₀ dan AAI sediaan *body butter* ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris L.*)

Formula	Persamaan	IC ₅₀ (ppm)	AAI	Tingkat antioksidan
Formula I (1%)	$y = 0,1939x - 3,463$ $R^2 = 0,9246$	240	0,16	Lemah
Formula II (2%)	$y = 0,3089x - 6,7747$ $R^2 = 0,9775$	139,93	0,28	Lemah
Formula III (3%)	$y = 0,312x - 8,3974$ $R^2 = 0,9704$	133,34	0,3	Lemah

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris L.*) dalam sediaan *body butter* masih mampu menekan radikal bebas dalam tingkat lemah.

DAFTAR PUSTAKA

- Mandal, S., Yadav, S., Yadav, S. & Nema, R. K. Antioxidants: A review. *J. Chem. Pharm. Res.* 1, 102–104 (2009).
- Widawati, M. Efektivitas Ekstrak Buah *Beta vulgaris L.* (Buah Bit) Dengan Berbagai Fraksi Pelarut Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. 5, 23–29 (2013).
- Strack, D., Vogt, T. & Schliemann, W. Recent advances in betalain research. *Phytochemistry* 62, 247–269 (2003).
- Wibawanto, N. R., Ananingsih, V. K. & Pratiwi, R. Produksi Serbuk Pewarna Alami Bit Merah (*Beta vulgaris L.*) Dengan Metode Oven Drying. *Univ. Katolik Soegijapranata* 38–43 (2014).
- Mastuti, R., Cai, Y. & Corke, H. Identifikasi Pigmen Betasianin Pada Beberapa Jenis Inflorescence *Celosia*. *J. Biol. UGM* 10, 224–236 (2010).
- Novatama, S. M., Kusumo, E. & Supartono. Identifikasi Betasianin dan Uji Antioksidan Buah Bit Merah (*Beta vulgaris L.*). *Indones. J. Chem. Sci.* 5, 3–6 (2016).
- Suena, N. M. D. S., Antari, N. P. U. & Cahyaningsih, E. Physical Quality Evaluation Of Body Butter Formulation From Etanol Extract Of Mangosteen (*Garcinia Mangostana L.*) Rind. *J. Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 15, 63–69 (2017).
- Nn, A. A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Med. Aromat. Plants* 04, 3–8 (2015).
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J. & Quinn, M. E. *Handbook of Pharmaceutical Excipients (6th ed.)*. (Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association, 2009).
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T. & Gabriel, J. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi L.*). *Univ. Indones.* 2 (2016).
- Molyneux, P. The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazil (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *J. Sci. Technol.* 26, 211–219 (2004).
- Sayuti, N. A. Uji Aktivitas Antiaging Invitro Lavender Body Butter. *J. Kebidanan dan Kesehatan. Tradis.* 2, 30–37 (2017).
- Fadhli, H. & ID. Uji Fitokimia Dan Potensi Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Kayu Garunggang *Cratoxylum arborecens* (Vahl) Blume. *J. Farm. Galen.* 6, 68–79 (2019).

14. Meidayanti Putri, N., Gunawan, I. & Suarsa, I. Aktivitas Antioksidan Antosianin Dalam Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Dan Analisis Kadar Totalnya. *J. Kim.* 9, 243–251 (2015).
15. Miryanti, Y. A., Sapei, L., Budiono, K. & Indra, S. Ekstraksi Antioksidan Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Res. Rep. - Eng. Sci.* 2, (2011).
16. Widodo, H. *Ilmu Meracik Obat untuk Apoteker.* (D-Medika, 2013).
17. Kedar, S. B. & Singh, R. P. Genesis and Development of DPPH Method of Antioxidant Assay. *J. Food Sci. Technol.* 48, 412–422 (2011).
18. Scherer, R. & Godoy, H. T. Antioxidant Activity Index (AAI) by the 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil Method. *Food Chem.* 112, 654–658 (2009).
19. Vasic, S.M., Stevanovic, O.D., Licina, B.Z., Radojavic, I.D., Comic, L. Biological activities of extracts from cultivated *Granadilla Passiflora alata*. *Excli J.* 11 : 208–2, (2012).
20. Cadenas, E. & Packer, L. *Handbooks of Antioxidants.* (Marcel Dekker, Inc., 2002).