

Formulation of a Beetroot (*Beta vulgaris* L.) Ethanol Extract Cream as an Antioxidant

Formulasi Krim Ekstrak Etanol Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) sebagai Antioksidan

Rima Sri Nurbayanti ^a, Marvel Reuben Suwitono ^a, Titin Sulastris ^{b*}

^a Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia, Jawa Barat, Indonesia

^b Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding Authors: titin.sulastris@unai.edu

Abstract

The skin is highly susceptible to free-radical damage, including exposure to ultraviolet rays, which can trigger premature ageing. Beets (*Beta vulgaris* L.) are known to contain secondary metabolites such as flavonoids, tannins, saponins, and alkaloids that exhibit antioxidant activity. This study aims to develop a physically stable cream formulation from beetroot ethanol extract that possesses antioxidant activity. This study used maceration as the extraction method. The resulting concentrated extract was then formulated into an oil-in-water (O/W) cream base with varying extract concentrations (5%, 10%, and 15%). This study aimed to evaluate the physical stability of the creams, including organoleptic properties, pH, homogeneity, viscosity, spreadability, tackiness, and antioxidant activity using the DPPH (2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. All formulations were homogeneous, with a pH of 5–6, viscosity of 3,537–3,544 cps, spreadability of 5–7 cm, and adhesion time of 2.12–2.41 seconds. The IC₅₀ value for pure beetroot extract was 190.50 ppm (IC₅₀ 151–200 ppm: weak), F1 cream (5%) at 732.85 ppm, F2 (10%) at 686.97 ppm, and F3 (15%) at 632.38 ppm (IC₅₀ >200 ppm: very weak). It can be concluded that beet fruit extract can be formulated into a physically stable cream preparation, even though its antioxidant activity is classified as very weak.

Keywords: Extract, Beetroot, Cream, DPPH, Antioxidants.

Abstrak

Kulit sangat rentan terhadap serangan radikal bebas, termasuk paparan sinar ultraviolet yang dapat memicu penuaan dini. Buah bit (*Beta vulgaris* L.) diketahui memiliki senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang menunjukkan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi sediaan krim dari ekstrak etanol buah bit yang stabil secara fisik dan memiliki aktivitas antioksidan. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi. Ekstrak kental yang dihasilkan kemudian diformulasikan ke dalam basis krim tipe minyak dalam air (M/A) dengan variasi konsentrasi ekstrak (5%, 10% dan 15%). Penelitian ini bertujuan untuk menguji stabilitas fisik krim, meliputi organoleptik, pH, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, serta aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Semua formula terbentuk secara homogen, dengan pH 5–6, viskositas 3,537–3,544 cps, daya sebar pada rentang 5–7 cm dan daya lekat 2,12 – 2,41 detik. Nilai IC₅₀ untuk ekstrak buah bit murni 190,50 ppm (IC₅₀ 151-200 ppm lemah), krim F1 (5%) 732,85 ppm; F2 (10%) 686,97 ppm dan F3 (15%) 632,38 ppm (IC₅₀ >200 ppm sangat lemah). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah bit dapat diformulasikan menjadi sediaan krim yang stabil secara fisik, meskipun aktivitas antioksidannya tergolong sangat lemah.

Kata Kunci: Ekstrak, Buah Bit, Krim, DPPH, Antioksidan.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i3.1774>

Article History:

Received: 30/05/2026

Revised: 20/08/2026,

Accepted: 20/08/2026,

Available Online: 22/08/2026.

QR access to this Article



Pendahuluan

Kulit, sebagai jaringan terluar tubuh, sangat rentan terhadap serangan radikal bebas, termasuk paparan berulang sinar ultraviolet (UV), yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk penuaan dini pada kulit [1]. Dalam hal ini, antioksidan menjadi salah satu cara untuk mencegah penuaan dini akibat radikal bebas. Namun, penggunaan antioksidan sintetik dalam pembuatan kosmetik diketahui memiliki efek pemicu kanker; oleh karena itu, penggunaan antioksidan alami memainkan peran penting dalam mencegah penuaan dini [2].

Tanaman di Indonesia memiliki potensi sebagai antioksidan alami. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan alami adalah buah bit (*Beta vulgaris* L.), yang mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang menunjukkan aktivitas antioksidan [3-4]. Selain itu, buah bit (*Beta vulgaris* L.) memiliki pigmen spesifik, yaitu betalain, yang terbukti sebagai senyawa bioaktif dengan berbagai aktivitas farmakologi yang signifikan, termasuk sebagai antioksidan [5].

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) diketahui memiliki kemampuan antioksidan yang dapat menghambat terjadinya oksidasi akibat radikal bebas. Untuk memaksimalkan perawatan kulit dalam mencegah penuaan dini akibat radikal bebas, dapat dilakukan dengan menggunakan formulasi ekstrak buah bit (*Beta vulgaris* L.) dalam sediaan kosmetik berupa krim [6]. Sediaan krim terdiri atas dua tipe, yaitu krim air dalam minyak (A/M) dan krim minyak dalam air (M/A). Pada penelitian ini, tipe krim minyak dalam air menjadi pilihan karena menghasilkan krim yang mudah dihilangkan dengan air dan memiliki keunggulan tidak lengket, sehingga memberikan kenyamanan saat diaplikasikan pada kulit [7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi ekstrak etanol buah bit (*Beta vulgaris* L.) yang dapat digunakan untuk mencegah penuaan dini akibat radikal bebas, yang diformulasikan menjadi sediaan krim yang stabil secara fisik dan memiliki aktivitas antioksidan. Fokus penelitian ini tidak hanya pada stabilitas fisik sediaan krim, tetapi juga pada uji lanjutan berupa uji aktivitas antioksidan pada sediaan krim yang dihasilkan. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong pemanfaatan kekayaan alam sebagai upaya pencegahan penuaan dini tanpa bergantung pada bahan aktif sintetik.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak buah bit dan uji aktivitas antioksidan masing-masing sediaan krim ekstrak etanol buah bit (*Beta vulgaris* L.) menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl).

Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini di antaranya adalah buah bit (*Beta vulgaris* L.), etanol 96%, vaselin album, asam stearat, trietanolamin (TEA), mineral oil, isopropyl myristate, gliserol monostearat, xanthan gum, nipagin, nipasol, metanol, Dragendorff, magnesium, kloroform, asam klorida, gelatin, amonia 25%, amil alkohol, akuades, dan DPPH (2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl).

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini meliputi beaker glass (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), gelas ukur (Herma), corong, spatula, cawan penguap, batang pengaduk, lumpang, alu, pipet, kertas saring (Newstar), hot plate (Nuova ii), timbangan digital (Mettler Toledo PL 202-S), kertas perkamen, cawan petri, pH meter (One Health), viscometer (NDJ series Digital Viscometer), sudip, grinder (Herb grinder MKS-ML 200), ayakan 50 mesh, botol vial (Sanbe Ethical), shaker rotator (H SMR Health), vacuum rotary evaporator (B-One), erlenmeyer vacum, jangka sorong (Tricle Brand), kaca preparat (Sail Brand), dehidrator (Wiratech), ultrasonicators (GT SONIC), vortex, spektrofotometer Uv-visible (Rigol U 3000), kuvet, labu ukur, pipet volumetrik dan wadah sediaan.

Persiapan Simplisia

Buah bit yang telah dipanen dipupas untuk memisahkan kulit buahnya, kemudian dibersihkan dari pengotor dengan air bersih yang mengalir. Setelah itu, dilakukan proses pengecilan ukuran menjadi 2 mm untuk memudahkan proses pengeringan. Kemudian buah bit dikeringkan dengan menggunakan dehidrator pada suhu 40 °C selama 4 jam. Setelah menjadi simplisia kering, dihaluskan menggunakan grinder, kemudian diayak menggunakan ukuran 50 mesh untuk memperoleh serbuk halus.

Persiapan Ekstraksi Buah Bit

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Buah bit yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 130 g, kemudian direndam dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:5 selama 3×24 jam, kemudian sesekali diaduk menggunakan *shaker rotator* secara berkala untuk mempercepat difusi pelarut. Setelah itu, dilakukan penyaringan menggunakan corong yang dilapisi kertas saring untuk memisahkan ampasnya, kemudian filtrat yang diperoleh dikentalkan menggunakan *rotary evaporator vakum pada suhu 60 °C* selama 4 jam. Ekstrak yang dihasilkan kemudian ditimbang untuk menghitung rendemen yang diperoleh dengan perhitungan persentase bobot (b/b) antara bobot ekstrak kental dan bobot simplisia yang digunakan. Kemudian ekstrak kental disimpan dalam botol vial dan terhindar dari sinar matahari [8].

Persiapan Uji Metabolit Sekunder

Pengujian alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin dilakukan menggunakan metode Fransworth (1996). Pengujian alkaloid sebanyak 2 g serbuk simplisia dilembabkan dengan 5 ml amonia 25% dan digerus dalam mortar. Selanjutnya, tambahkan 20 mL kloroform, gerus kuat, lalu saring. Kemudian, filtrat dibagi menjadi dua tabung, masing-masing menggunakan pereaksi yang berbeda. Reaksi positif alkaloid terjadi jika membentuk warna merah/jingga dengan pereaksi Dragendorff. Uji flavonoid, saponin, dan tanin dilakukan dengan menambahkan 10 mL air panas ke dalam 10 g serbuk simplisia, kemudian dididihkan selama 5 menit, lalu disaring (Filtrat A). Reaksi positif flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna kuning, jingga, atau merah setelah ditambahkan sedikit serbuk magnesium, 1 mL asam klorida pekat, dan 2 mL amil alkohol, kemudian dikocok dan dibiarkan hingga memisah. Reaksi positif saponin ditunjukkan jika pengocokan vertikal larutan A menghasilkan busa persisten yang mencapai 1 cm dan stabil selama 10 menit, serta tidak berubah setelah penambahan setetes asam klorida 2 N. Kemudian, untuk uji tanin, larutan A ditambahkan gelatin. Hasil positif tanin ditunjukkan oleh terbentuknya endapan putih.

Formulasi Krim Ekstrak Buah Bit

Pembuatan krim diawali dengan penimbangan semua bahan yang dibutuhkan, kemudian dipisahkan menjadi 2 fase, yakni fase air (TEA, nipagin, xanthan gum, ekstrak buah bit, dan akuades) dan fase minyak (vaselin album, asam stearat, minyak mineral, isopropil miristat, gliserol monostearat, dan nipasol). Tahap selanjutnya, dilakukan peleburan fase air secara berturut-turut dengan melarutkan TEA dan nipagin, kemudian dicampurkan dengan xanthan gum yang telah dikembangkan dalam sedikit air, serta ekstrak buah bit yang telah dilarutkan sesuai dengan variasi konsentrasi masing-masing formula (F1 5%, F2 10%, F3 15%). Secara terpisah, semua bahan fase minyak dileburkan di atas penangas air. Kemudian, pada proses akhir dilakukan pencampuran dengan memasukkan fase minyak ke dalam campuran fase air di dalam lumpang yang dipanaskan, lalu diaduk terus-menerus hingga terbentuk massa krim yang homogen. Rancangan formula krim yang akan dibuat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Krim Ekstrak Buah Bit (*Beta vulgaris* L.)

Bahan	Fungsi	Konsentrasi (g)	Variasi Formula			
			Basis (0%) (g)	F1 (5%) (g)	F2 (10%) (g)	F3 (15%) (g)
Ekstrak Buah Bit	Zat aktif	-	-	2	4	6
Vaseline album	Emolien	6,2	2,48	2,48	2,48	2,48
Asam stearat	Emulgator	7,5	3	3	3	3
Trietanolamin	Emulgator	0,2	0,08	0,08	0,08	0,08
Mineral oil	Pelembab	15,8	6,32	6,32	6,32	6,32
Isopropyl myristate	Penetrasi	1,5	0,6	0,6	0,6	0,6
Gliserol monostearate	Pengemulsi	15	6	6	6	6
Xanthan gum	Pengental	0,2	0,08	0,08	0,08	0,08
Nipagin	Pengawet	0,1	0,04	0,04	0,04	0,04
Nipasol	Pengawet	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02
Aquadest	Pelarut	add 40	add 40	add 40	add 40	add 40

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan indra penglihatan, penciuman, dan sentuhan untuk menilai karakteristik fisik sediaan krim, yaitu bentuk, warna, bau, dan konsistensi.

Uji pH

Pengujian pH sediaan krim dilakukan dengan mencelupkan pH meter ke dalam sediaan krim yang telah diformulasikan. Pengujian ini bertujuan untuk menyesuaikan pH sediaan krim agar berada pada pH normal kulit, yaitu 4,5–6,5, untuk menghindari pH yang terlalu asam atau basa yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit [9].

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan secara visual dengan mengaplikasikan sampel krim pada sekeping kaca, kemudian ditutup dengan kaca lainnya. Pengujian harus menunjukkan komposisi yang homogen tanpa partikel kasar yang terlihat [10].

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield dengan spindel nomor 3 pada kecepatan 60 rpm [11]. Sampel dituangkan ke dalam beaker glass 50 mL, kemudian spindel diturunkan hingga seluruhnya terendam dalam sediaan krim. Saat posisi viskometer sudah stabil, catat skala nilai viskositas pada alat viskometer [8]. Skala viskositas yang baik untuk sediaan krim berada pada 2.000–50.000 cps [12].

Uji Daya Sebar

Pengujian ini menggunakan cawan Petri terbalik. Sampel krim sebanyak 0,05 g diletakkan dan ditutup dengan cawan Petri lain, kemudian ditambahkan beban 50 g dan dibiarkan selama 1 menit, lalu diukur dari 3 sisi menggunakan jangka sorong. Selanjutnya, ditambahkan beban 100 g dan dibiarkan selama 1 menit, kemudian diukur menggunakan jangka sorong. Syarat uji daya sebar yang baik untuk sediaan krim adalah 5–7 cm [13].

Uji Daya Lekat

Pengujian ini dilakukan dengan meletakkan 0,05 g krim pada kaca preparat, lalu ditutup dengan kaca preparat lainnya. Kemudian, tambahkan beban seberat 250 g di atas slide penutup. Biarkan beban tersebut berada di atas kedua kaca preparat selama 5 menit. Setelah itu, kaca preparat dipasang pada alat uji, lalu saat beban 80 g dilepaskan, catat waktu yang diperlukan hingga kedua kaca preparat terpisah [9]. Waktu yang baik untuk daya lekat krim berada pada rentang 2–300 detik [14].

Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menyiapkan kelompok uji (ekstrak bit, basis krim, serta krim bit F1, F2, dan F3). Selanjutnya, sampel yang telah ditimbang ditambahkan metanol secukupnya, kemudian dihomogenisasi menggunakan vortex selama 3 menit. Sampel dimasukkan ke dalam ultrasonikator selama 15–20 menit pada suhu 30 °C untuk membantu memecah struktur emulsi krim hingga senyawa aktif terekstraksi sempurna ke dalam pelarut. Tahap selanjutnya adalah penyaringan menggunakan kertas saring untuk memisahkan endapan basis minyak yang mengendap.

Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH dilakukan dengan menimbang serbuk DPPH (2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl) sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan menggunakan etanol 100 mL di dalam labu ukur, lalu dihomogenkan dan diamati absorbansinya pada λ 400–600 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Stabilitas larutan DPPH diuji menggunakan larutan DPPH 40 ppm, kemudian diamati nilai absorbansinya terhadap perubahan waktu pada panjang gelombang 517 nm. Larutan baku kemudian diencerkan menjadi lima konsentrasi yang berbeda (50, 100, 200, 400, dan 800 ppm) untuk menentukan linieritas. Kemudian absorbansi pada lima konsentrasi tersebut diukur untuk memperoleh persamaan regresi linier. Pengujian antioksidan krim ekstrak buah bit dibuat dengan cara mengambil 2 mL sampel, kemudian direaksikan dengan larutan DPPH sejumlah 3 mL, kemudian dihomogenkan dan diukur absorbansinya pada λ 517 nm. Etanol digunakan sebagai blanko. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dinyatakan dalam persentase inhibisi, yaitu persentase kapasitas penghambatan terhadap radikal bebas. Nilai persentase inhibisi diperoleh menggunakan rumus (1).

$$\%Inhibisi = \frac{(Absorbansi kontrol DPPH - Absorbansi sampel)}{Absorbansi kontrol DPPH} \times 100 \quad (1)$$

Nilai IC₅₀ (Inhibitory Concentration 50%) merujuk pada konsentrasi sampel yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50% pada konsentrasi sampel tersebut (dalam ppm) [15]. Nilai IC₅₀ yang semakin kecil menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi. Kategori aktivitas antioksidan: sangat kuat <50 ppm, kuat 50-100 ppm, sedang 101-150 ppm, dan sangat lemah >200 ppm [16]. Nilai IC₅₀ diperoleh melalui persamaan regresi linier dengan nilai $Y = 50$ (2).

$$Y = ax + b \quad (2)$$

Keterangan:

a : nilai x pada kurva linear

b : nilai y pada kurva linear

Hasil dan Pembahasan

Hasil Determinasi Buah Bit

Berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan, hasil menunjukkan bahwa tanaman buah bit yang dijadikan sampel pada penelitian ini sesuai dengan literatur yang relevan, yaitu sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Magnoliopsida, Ordo: Caryophyllales, Famili: Chenopodiaceae, Genus: Beta, Spesies: *Beta vulgaris* L. [17].

Hasil Ekstraksi

Hasil ekstrak yang diperoleh memiliki karakteristik fisik berupa cairan kental berwarna merah pekat dengan aroma khas buah bit yang menyerupai bau tanah. Dari proses ekstraksi dengan metode maserasi 130 g simplisia kering selama 3 × 24 jam dengan pelarut etanol 96% (1:5) menghasilkan ekstrak kental 42 g dengan nilai rendemen ekstrak 32,3% yang memenuhi persyaratan rendemen ekstrak Farmakope Herbal Indonesia tahun 2017, yaitu tidak kurang dari 10% [18].

Hasil Penapisan Fitokimia

Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin terdapat dalam ekstrak buah bit. Hasil ini sesuai dengan laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak buah bit mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin [3]. Keberadaan senyawa aktif tersebut mengindikasikan kemampuan buah bit sebagai antioksidan.

Hasil Uji Organoleptik

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Krim

Formula	Organoleptik			
	Bentuk	Warna	Bau	Konsistensi
Basis	Semi solid	Putih	Tidak berbau	Lembut
F1	Semi solid	Merah jambu	Tidak berbau	Lembut
F2	Semi solid	<i>Peach</i>	Tidak berbau	Lembut
F3	Semi solid	Oranye	Tidak berbau	Lembut

Berdasarkan hasil uji organoleptik, seluruh formula menunjukkan stabilitas fisik yang baik. Penambahan variasi konsentrasi ekstrak buah bit dari rentang 5% hingga 15% hanya memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan warna yang dihasilkan, namun tidak merusak karakteristik dasar, seperti bentuk, bau, dan konsistensi krim.

Hasil Uji pH

Berdasarkan uji pH yang telah dilakukan, setiap formula menunjukkan nilai pH yang memenuhi persyaratan sediaan topikal yang baik, yaitu berkisar pada pH 5–6. Formula basis pada pH 6; F1 pada pH 5; F2 pada pH 6 dan F3 pada pH 6. Seluruh formula menunjukkan bahwa formula tersebut aman bagi kulit karena berada dalam rentang pH normal kulit, yaitu 4,5–6,5 [9].

Hasil Uji Homogenitas

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas krim, diperoleh hasil yang seragam, yaitu seluruh formula (basis, F1, F2, dan F3) teruji homogen. Sediaan dinyatakan homogen karena tidak ditemukan partikel kasar atau gumpalan pada seluruh formula, serta penyebaran warna ekstrak etanol buah bit tampak tercampur secara merata [10].

Hasil Uji Viskositas

Pada pengujian viskositas, penilaian kekentalan sediaan krim bertujuan untuk memastikan krim mudah diaplikasikan pada kulit [11]. Berdasarkan hasil pengujian seluruh formula (basis, F1, F2 dan F3). Viskositas basis $3.537 \text{ cps} \pm 0.035$, F1 sebesar $3.539 \text{ cps} \pm 0.049$, F2 sebesar $3.540 \text{ cps} \pm 0.062$ dan F3 sebesar $3.544 \text{ cps} \pm 0.096$. Data ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan viskositas yang berbanding lurus dengan kenaikan konsentrasi ekstrak buah bit dalam formulasi. Kenaikan ini disebabkan oleh bertambahnya komponen padatan terlarut dan molekul hidrofilik dari ekstrak bit, seperti gula terlarut, pektin, dan senyawa betalain.

Penambahan konsentrasi ekstrak bit yang semakin tinggi, dari 5% hingga 15%, meningkatkan jumlah padatan terlarut dalam fase terdispersi krim. Hal ini memperkuat ikatan emulsi dan interaksi antarmolekul, sehingga tahanan alir (viskositas) sediaan krim meningkat. Hasil pengujian viskositas pada seluruh formula menunjukkan nilai yang berkisar antara 3.537 – 3.544 cps. Nilai tersebut memenuhi persyaratan viskositas sediaan krim yang baik, yaitu antara 2.000–50.000 cps [12]. Nilai standar deviasi pada seluruh kelompok pengukuran yang sangat kecil (% RSD < 1%) mencerminkan bahwa proses homogenisasi dan formulasi krim memiliki presisi serta homogenitas yang sangat baik.

Hasil Uji Daya Sebar

Berdasarkan pengujian daya sebar krim yang dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan menggunakan beban 50 g dan 100 g pada setiap kelompok (basis, F1, F2, dan F3), rata-rata diameter sebar pada beban 50 g berada pada rentang 5,30–5,60 cm, sedangkan pada beban 100 g berkisar antara 5,20–6,0 cm. Seluruh formulasi memenuhi kriteria ideal daya sebar sediaan topikal (5–7 cm) [13]. Pada uji menggunakan beban 50 g, diameter rata-rata formula basis sebesar $5,30 \text{ cm} \pm 0,000$; F1 (5%) $5,60 \text{ cm} \pm 0,105$; F2 (10%) $5,42 \text{ cm} \pm 0,076$; dan F3 (15%) $5,30 \text{ cm} \pm 0,100$. Ketika beban yang digunakan ditingkatkan menjadi 100 g, diameter rata-rata penyebaran keempat formula, yaitu diameter basis $6,00 \text{ cm} \pm 0,006$; F1 (5%) $6,30 \text{ cm} \pm 1,026$; F2 (10%) $5,30 \text{ cm} \pm 0,173$; dan F3 (15%) $5,20 \text{ cm} \pm 0,361$. Dilakukan analisis statistik One-Way Anova untuk melihat pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap daya sebar. Beban 50 g menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,004$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan perbedaan daya sebar yang signifikan antarformulasi.

Uji lanjutan post hoc menunjukkan bahwa F1 (5%) memiliki daya sebar yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan Basis dan F3 (15%). Hal ini disebabkan oleh tingkat keterbasahan matriks emulsi yang optimal pada konsentrasi ekstrak yang rendah. Namun, seiring peningkatan konsentrasi ekstrak pada F2 (10%) dan F3 (15%), daya sebar kembali menurun akibat meningkatnya kandungan padatan terlarut dalam ekstrak yang memperkuat struktur viskositas sediaan. Sementara itu, pada pengujian dengan beban 100 g, uji One-Way ANOVA menghasilkan nilai $p = 0,362$ ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antarkelompok. Hal ini karena beban mekanis yang lebih berat (100 g) memberikan tekanan yang cukup kuat untuk mendistribusikan sediaan secara merata, sehingga variasi konsentrasi ekstrak tidak lagi menghasilkan perbedaan diameter sebar yang signifikan [19].

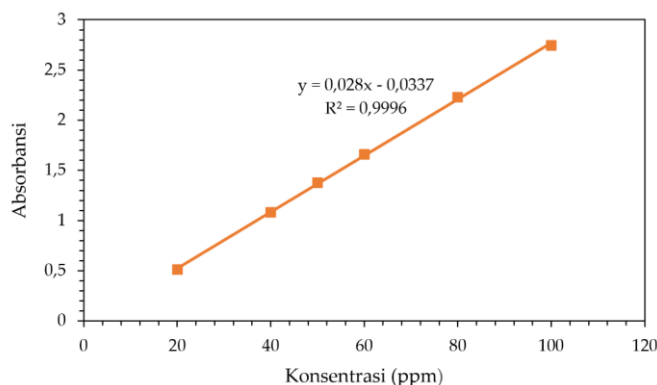
Hasil Uji Daya Lekat

Berdasarkan pengujian daya lekat yang telah dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, krim menunjukkan daya lekat yang baik. Pada formula basis, rata-rata waktu daya lekat adalah 2,12 detik untuk F1 (5%), 2,13 detik untuk F2 (10%), 2,35 detik untuk F3 (15%), dan 2,41 detik untuk F4 (15%). Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak buah bit menyebabkan peningkatan waktu daya lekat sediaan. Peningkatan daya lekat tersebut tetap menunjukkan hasil yang memenuhi persyaratan yang baik, yaitu berada dalam rentang 2–300 detik [14].

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

DPPH memiliki panjang gelombang puncak pada 517 nm. Sensitivitas yang tinggi membuat senyawa DPPH tidak stabil selama penyimpanan, sehingga diperlukan uji stabilitas DPPH terhadap perubahan waktu [22]. Stabilitas DPPH diperoleh dari pengukuran larutan DPPH 80 ppm berdasarkan perubahan seiring waktu

(jam ke-1 sampai jam ke-24). Hasil uji stabilitas larutan DPPH menunjukkan nilai serapan yang semakin menurun, sehingga stabilitas DPPH juga mengalami penurunan seiring waktu. Kurva baku DPPH yang digunakan sebagai blanko pengujian diperoleh dengan mengukur lima konsentrasi DPPH (20, 40, 50, 60 dan 80 ppm) pada panjang gelombang 517 nm.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi DPPH

Pada uji aktivitas antioksidan dengan spektrofotometer UV-Vis, data aktivitas antioksidan sampel ekstrak buah bit dan krim ekstrak buah bit yang telah diformulasikan dapat dilihat pada Tabel 3. Berikut hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak buah bit (*Beta vulgaris* L.) dan krim ekstrak buah bit (*Beta vulgaris* L.).

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	Persamaan Regresi Linier	IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak buah bit	50	1,295	41,9	$y = 0,0531x + 39,884$	190,50
	100	1,227	44,9		
	200	1,111	50,1		
	400	0,816	63,4		
	800	0,415	81,4		
Krim F1 (5%)	50	1,526	31,5	$y = 0,0263x + 30,726$	732,85
	100	1,468	34,1		
	200	1,432	35,7		
	400	1,308	41,3		
	800	1,075	51,7		
Krim F2 (10%)	50	1,558	30,1	$y = 0,0304x + 29,116$	686,97
	100	1,519	31,8		
	200	1,421	36,2		
	400	1,308	41,3		
	800	1,043	53,2		
Krim F3 (15%)	50	1,509	32,3	$y = 0,0298x + 31,155$	632,38
	100	1,463	34,3		
	200	1,410	36,7		
	400	1,248	44		
	800	1,011	54,6		

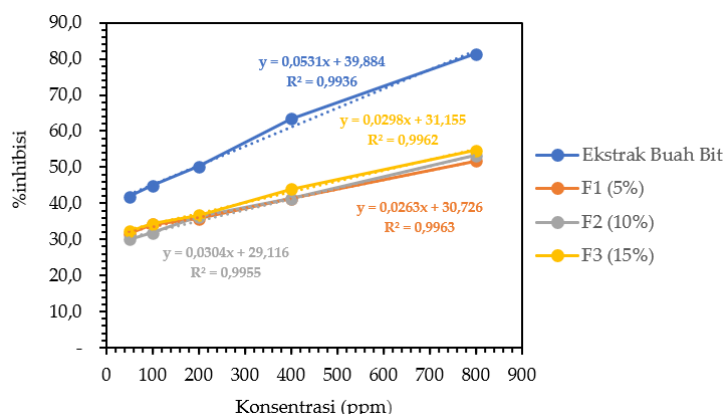
Keterangan :

IC₅₀: Inhibitory Concentration 50%

ppm: Parts Per Million

Pengujian DPPH keempat sampel, yaitu ekstrak buah bit menggunakan pelarut etanol 96% dan tiga formula krim ekstrak buah bit dengan konsentrasi ekstrak yang bervariasi: F1 (5%), F2 (10%), dan F3 (15%), dilakukan pada rentang 50 ppm hingga 800 ppm dengan larutan blanko DPPH pada absorbansi 2,228. Berdasarkan data yang diperoleh dari perhitungan regresi linier pada ekstrak buah bit murni, aktivitas antioksidan menunjukkan kategori lemah (151-200 ppm) dengan nilai IC₅₀ sebesar 190,50 ppm. Pada tiga formula krim dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15%, nilai IC₅₀ termasuk dalam kategori sangat lemah (>200 ppm). F1 (5%) nilai IC₅₀ 732,85 ppm, F2 (10%) nilai IC₅₀ 686,97 ppm dan F3 (15%) nilai IC₅₀ 632,38 ppm. Hasil ini dapat dipengaruhi oleh daya larut ekstrak dalam basis krim, di mana perbedaan basis krim dapat memengaruhi distribusi zat aktif dan keterbatasannya dalam menembus media uji antioksidan, sehingga

ekstrak tidak dapat terdistribusi secara sempurna pada fase air dan menghambat interaksinya dengan radikal DPPH [20]. Selain itu, senyawa betalain yang bersifat termolabil terhadap pemanasan memungkinkan terjadinya degradasi selama proses formulasi [21]. Penggunaan pelarut etanol-air dalam proses ekstraksi pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk mengoptimalkan ekstraksi betalain.



Gambar 2. Kurva hubungan antara konsentrasi (ppm) dengan % inhibisi

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah bit (*Beta vulgaris* L.) dapat diformulasikan menjadi sediaan krim yang stabil secara fisik. Hasil uji fisik sediaan krim (basis, F1, F2, dan F3), termasuk uji organoleptik, pH, homogenitas, viskositas, daya sebar, dan daya lekat, telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Peningkatan kadar ekstrak (5% hingga 15%) menunjukkan perbedaan yang signifikan pada warna sediaan dan menyebabkan penurunan daya sebar akibat meningkatnya konsentrasi ekstrak, sehingga sediaan menjadi lebih kental. Hasil pengujian antioksidan menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak buah bit sebesar 190,50 ppm, yang bersifat lemah (IC₅₀ 151-200 ppm). Pada sediaan krim, F1 732,85 ppm; F2 686,97 ppm; dan F3 632,38 ppm bersifat sangat lemah (IC₅₀ > 200 ppm). Hasil ini berkorelasi langsung dengan rendahnya kadar fenolik dan flavonoid yang terdeteksi, yaitu sebesar 12,45 mg GAE/g ekstrak dan 3,18 mg QE/g ekstrak. Rendahnya kadar kedua kelompok senyawa metabolit sekunder ini diduga disebabkan oleh degradasi termal selama proses ekstraksi, pemilihan pelarut ekstraksi yang belum optimal, serta persentase ekstrak yang terlalu rendah.

Konflik Kepentingan

Seluruh penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian, penulisan, maupun publikasi artikel ini.

Referensi

- [1] Nafiah, S., Fitraneti, E., Rizal, Y., Primawati, I., & Ayu Hamama, D. (2024). Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet terhadap Kesehatan Kulit dan Upaya Pencegahannya: Tinjauan Literatur. *Scientific Journal*, 3(3), 185–194. <https://doi.org/10.56260/sciena.v3i3.147>
- [2] Nusaibah, N., Cempaka, C. I., Abrian, S., Susanti, O., & Andayani, T. R. (2023). Karakteristik Face Scrub dari Sediaan Simplisia Rumput Laut Sargassum sp. *Majalah Farmasetika*, 9(1), 76. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v9i1.49265>
- [3] Putra, T. A., Safitri, K. A., Bisam, Z. A. N., & Shinta, T. A. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Etanolik Kulit Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.). *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 7(2). <https://doi.org/10.61685/jibf.v7i2.93>
- [4] Putri, S. K. C., Faisal, F., & Ramadhan, M. (2025). Uji AKtivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) menggunakan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sains Unisma Malang*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.33474/jimsum.v3i1.26036>

- [5] Martinez, R. M., Melo, C. P. B., Pinto, I. C., Mendes-Pierotti, S., Vignoli, J. A., Verri, W. A., & Casagrande, R. (2024). Betalains: A Narrative Review on Pharmacological Mechanisms Supporting the Nutraceutical Potential Towards Health Benefits. *Foods*, 13(23), 3909. <https://doi.org/10.3390/foods13233909>
- [6] Sitompul, G. G., Sinulingga, A., & Dewi, R. (2021). Kandungan Buah Bit (*Beta vulgaris* L.) dalam Peningkatan Daya Tahan V02 pada Atlet Futsal. *Prosiding Seminar & Conference Nasional Keolahragaan*, 1(1).
- [7] Setianingrum, P. A. (2025). Pengaruh Basis Krim Tipe A/M dan M/A dalam Sediaan Krim Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala. *Action Research Literate*, 9(1). <https://doi.org/10.46799/ar.v9i1.2576>
- [8] Pandiangan, C., Suwitono, M. R., & Sulastri, T. (2025). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Etanol Akar Jombang (*Taraxacum officinale*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 7(1), 13–26. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v7i1.8248>
- [9] Mailani, S. L., Sulastri, T., & Suwitono, M. R. (2025). Formulation and Physical Evaluation of Ointment Containing *Ageratum conyzoides* L. Leaf Extract as a Herbal Medicine. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(4a), 271–276. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i4a.10687>
- [10] Tungadi, R., Sy. Pakaya, M., & D. As'ali, P. W. (2023). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.14612>
- [11] Dominica, D., Putri, Y. H., Versita, R., & Shufyani, F. (2025). Pengaruh penambahan ekstrak kental daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap viskositas krim tabir surya antijerawat. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), 181–186. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.729>
- [12] Budianor, Saputri, R., & Malahayati, S. (2022). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Krim Ekstrak Bunga Melati Putih (*Jasminum sambac* L.) sebagai Anti Jerawat. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1). <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.204>
- [13] Sarumpaet, I. R., Sulastri, T., & Suwitono, M. R. (2025). The Preparation and Formulation of *Moringa oleifera* Lam. Leaf Extract in a Transdermal Patch. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 1177–1182. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.8823>
- [14] Aldila, S., Bellacaesa, V., Saptawati, T., & Dewi, R. M. (2023). Formulasi dan evaluasi sediaan hand cream dari ekstrak etanol brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1238–1242. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i3.198>
- [15] Aisyah Meisya Putri. (2020). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) dengan Tumbuhan Lain. *Journal of Research and Education Chemistry*, 2(2), 85. [https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2\(2\).5667](https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2(2).5667)
- [16] Anwar, K., Lokana, F. M., & Budiarti, A. (2022). Antioxidant Activity of Dewandaru Leaf (*Eugenia Uniflora* L.) Ethanol Extract and Determination of Total Flavonoid and Phenolic Content. *Jurnal Ilmiah Sains*, 161–171. <https://doi.org/10.35799/jis.v22i2.43913>
- [17] M.Sc. R. E. S. P. (2021). Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Bit. *Ilmu Pertanian*. <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-bit/> (diakses Januari 14, 2026)
- [18] A. Disi, M.Z., Rajih Hi Yusuf, M. F., & Rahman, I. (2024). Aktivitas Antioksidan dan Penentuan Kadar Total Flavonoid pada Fraksi Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 6(3). <https://doi.org/10.37311/jsscr.v6i3.28740>
- [19] Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., & Singla, A. K. (2002). Spreading of Semisolid Formulations: An Update. *Pharmaceutical Technology North America*, 26 (9), 84- 105.
- [20] Ibrahim, F., & Setyawan, D. (2018). Pengaruh Jenis Basis Krim terhadap Sifat Fisik dan Laju Pelepasan Ekstrak Herbal sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 15(2), 85–92
- [21] Fatjria, R. B., Nurtiana, W., Ningtias, D. A., Dewi, A. R., & Alhazazie, N (2023). Review: Pigmen Betalain sebagai Sumber Pewarna Alami dan Stabilitasnya terhadap Pengaruh Lingkungan. *Journal of Marine and Coastal Science*, 13 (1). <https://doi.org/10.26714/jpg.13.1.2023.1-7>
- [22] Hanifah, R., Sukmawati, S., & Amalia, N. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Wajah Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan Metode DPPH. *Journal of Pharmacopolium*, 6 (2). <https://doi.org/10.36465/jop.v6i2.1204>