

Studi Perbandingan Uji Antioksidan Kombinasi Ekstrak Kulit Delima dan Sekam Padi dalam Formula Body Scrub

Comparative Study of Antioxidant Test of Combination Pomegranate Peel and Rice Husk Extract in Body Scrub Formula

Nadya Tsurayya^{1*}, Risca Wulandari²

^{1,2} Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Gunadarma

* Email Korespondensi: Tsurayya.nadya@email.com

Abstrak

Latar belakang: Molekul antioksidan memiliki kemampuan untuk mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak berbahaya. Antioksidan dapat terbentuk di dalam tubuh maupun diperoleh dari luar, baik berupa enzim, mineral, maupun senyawa non-enzimatik seperti vitamin A, C, dan E. Kulit delima mengandung senyawa bioaktif utama berupa fenolik, flavonoid, dan tanin. Pemakaian sekam padi relevan karena sebagai eksfoliator alami juga mengandung antioksidan fenolik/flavonoid. **Tujuan penelitian:** Untuk menilai dan membandingkan aktivitas antioksidan lulur badan yang terbuat dari ekstrak sekam padi dan kulit buah delima. **Metode penelitian:** Metode yang digunakan adalah metode maserasi, uji antioksidan menggunakan metode 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), dan pengujian stabilitas fisik sediaan. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak kulit delima sebesar 7,65 ppm. **Hasil:** Hasil uji aktivitas antioksidan sediaan yang mengkombinasikan ekstrak dengan sekam padi menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 3,65 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa F3 memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Berdasarkan uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, tipe krim pada Formula 0, 1, 2, 3. **Kesimpulan:** bahwa ekstrak kulit delima dan sekam padi dapat dikombinasikan dengan sukses untuk menghasilkan formula lulur badan yang stabil dengan aktivitas antioksidan yang berkelanjutan.

Kata kunci: Kulit buah delima; Sekam padi; Antioksidan; Body scrub; kombinasi ekstrak.

Abstract

Background: Antioxidant molecules have the ability to convert free radicals into harmless molecules. Antioxidants can be formed in the body or obtained from external sources, either in the form of enzymes, minerals, or non-enzymatic compounds such as vitamins A, C, and E. Pomegranate peel contains bioactive compounds in the form of phenolics, flavonoids, and tannins. The use of rice husks is relevant because, as a natural exfoliator, they also contain phenolic/flavonoid antioxidants. **Research objective:** To assess and compare the antioxidant activity of body scrubs made from rice husk extract and pomegranate peel. **Research method:** The methods used were maceration, antioxidant testing using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method, and physical stability testing of the preparations. The antioxidant activity test results showed that the IC₅₀ value of pomegranate peel extract was 7.65 ppm. **Results:** The antioxidant activity test results of preparations combining the extract with rice husks showed an IC₅₀ value of 3.65 ppm. This indicates that F3 has very strong antioxidant activity. Based on organoleptic testing, homogeneity, pH, spreadability, adhesiveness, and cream type in Formulas 0, 1, 2, and 3. **Conclusion:** Pomegranate peel extract and rice husks can be successfully combined to produce a stable body scrub formula with sustained antioxidant activity.

Keywords: Pomegranate peel; Rice husk; Antioxidants; Body scrub; Combined extracts.

* Corresponding Author: Nadya Tsurayya, Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Gunadarma.
E-mail : Tsurayya.nadya@email.com
Doi : 10.35451/467hrw03
Received : November 20, 2025. Accepted: February 2, 2026. Published: April 30, 2026
Copyright: © 2026 Nadya Tsurayya. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Molekul yang dikenal sebagai antioksidan memiliki kemampuan untuk mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak berbahaya. Stres oksidatif, yang menghancurkan lipid, protein, dan DNA serta menyebabkan sejumlah penyakit degeneratif dan gejala awal penuaan kulit, dapat meningkat akibat paparan radikal bebas dari radiasi ultraviolet (UV), polusi udara, dan asap kendaraan (1). Antioksidan dapat terbentuk di dalam tubuh maupun diperoleh dari luar, baik dalam bentuk enzim (seperti SOD, katalase, dan glutathion), mineral (selenium, tembaga, besi, seng), maupun senyawa non-enzimatik seperti vitamin A, C, dan E (2).

Delima (*Punica granatum* L.) merupakan buah tropis yang mudah diperoleh dan tumbuh subur di berbagai wilayah Indonesia. Meskipun kaya senyawa fenolik dan flavonoid sebagai antioksidan alami, kulit delima masih sering dianggap limbah kuliner yang kurang dimanfaatkan (3). Padahal, penelitian modern menunjukkan bahwa kulit delima mengandung senyawa bioaktif utama berupa fenolik, flavonoid, dan tanin dengan kadar lebih tinggi dibandingkan bagian buah delima lainnya. Berbagai senyawa seperti asam ellagat, quercetin, dan rutin telah teridentifikasi melalui analisis HPLC, yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan tinggi berdasarkan uji (DPPH, ABTS, dan FRAP), serta mendukung potensi efek antimikroba dan proteksi UV dalam formulasi kosmetik (4).

Pemakaian sekam padi relevan karena sebagai eksfoliator alami juga mengandung antioksidan fenolik/flavonoid, serta sejalan dengan prinsip produksi kosmetik yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Kombinasi kedua bahan ini sesuai dengan riset kosmetik terbaru yang menekankan pada manfaat ganda aktif + ramah lingkungan (5). Ketersediaan bahan baku yang melimpah ini menjadikan kulit buah delima dan sekam padi berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam pengembangan sediaan kosmetik alami seperti *body scrub*.

Zat setengah padat yang disebut *body scrub* berfungsi untuk menghilangkan sel-sel kulit mati yang tidak dapat dihilangkan oleh sabun, sehingga membantu meremajakan, mencerahkan, menghaluskan, dan membersihkan kulit (6). Produk ini populer karena mudah digunakan, memberikan hasil eksfoliasi yang efektif, dan sering ditingkatkan dengan antioksidan yang mencegah penuaan dini dan melindungi kulit dari radikal bebas (7).

Body scrub merupakan sediaan topikal berbentuk krim yang berperan dalam eksfoliasi sel kulit mati, membersihkan kotoran, serta memperbaiki tekstur kulit sehingga memberikan efek lebih halus dan cerah (8). Eksfoliasi dapat dilakukan secara kimia maupun fisik; Bubuk sekam padi, yang mengelupas sel-sel kulit mati dengan cara menggosoknya langsung, merupakan salah satu bahan pengelupas fisik yang digunakan dalam penelitian ini (9).

Aktivitas antioksidan dari campuran bubuk sekam padi dan ekstrak kulit buah delima perlu diuji, menurut tinjauan pustaka kombinasi ekstrak tumbuhan ini diyakini memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar daripada ekstrak tunggal. Saat ini terdapat beberapa teknik bioanalisis yang tersedia untuk mengukur efek antioksidan. Uji pemulungan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) merupakan teknik yang paling banyak digunakan, disukai, dan prediktif untuk menilai kemampuan antioksidan (10). Uji DPPH tetap digunakan karena murah, mudah, dapat direproduksi, dapat dilakukan pada suhu ruang, berpotensi otomatis, serta sedang diupayakan standarisasi agar hasilnya lebih signifikan dan sebanding (11).

2. METODE

Bahan

Bahan uji yang digunakan adalah ekstrak kulit buah delima yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITTRO), sekam padi, bahan kimia antara lain 1.1-diphenyl-2 picrylhydrazyl (SigmaChem.co, Jerman), vitamin C (Merck KGaA), etanol 70%, anhydrous aluminium klorida (Merck KGaA), Sodium asetat (Smart-Lab Indonesia), Quercetin (Merck KGaA), etanol pa (Merck KGaA), Acid Stearic (Brataco, Indonesia),

Trietanolamin (Merck KGaA), Cetyl Alcohol (Brataco, Indonesia), Propylene Glycol (Dow Chemical), Methyl paraben (MedChemExpress), Gliserin (Wilmar, Indonesia), Aquadest (Brataco, Indonesia).

Alat

Alat yang digunakan yaitu vacuum rotary evaporator (Heidolph, Jerman), waterbath (Julaboo, Jerman), timbangan analitik (Ohaus), spektrofotomer UV-Vis (Shimadzu UV-1280, Japan), Moisture analyzer (BEL i-Thermo 163L, Jerman), oven (Mettler UN 55 Universal, Jerman), freezer (Labfreez MR-PR series Indonesia), Ph meter (Eutech PC 2700 USA).

Determinasi

Determinasi dilakukan di Departemen Biologi FMIPA UI dan Herbarium Depokensis (UIDEP), Universitas Indonesia untuk mengidentifikasi jenis dan memastikan kebenaran simplisia.

Preparasi Sampel

Penyiapan Ekstrak Tanaman

Menggunakan proses remaserasi, 500 g kulit buah delima bubuk diekstraksi selama dua periode 24 jam menggunakan 5000 mL pelarut etanol 70% (12). Rotary evaporator kemudian digunakan untuk menguapkan maserat yang dihasilkan, kemudian disimpan dalam cangkir porselen di atas penangas air hingga tercapai massa yang kental.

Penyiapan Bubuk Sekam Padi

Setelah dikeringkan secara menyeluruh di bawah sinar matahari atau oven, sekam padi dihaluskan menjadi bubuk menggunakan blender atau penggiling. Untuk mendapatkan partikel dengan ukuran yang sama, bubuk yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan 60–100 mesh (13).

Pemeriksaan Parameter Fisikokimia Ekstrak

Analisis kadar abu total dan kadar air pada ekstrak kulit delima dilakukan berdasarkan metode yang diadaptasi dari jurnal/literatur, sedangkan kriteria penilaian hasil mengacu pada standar mutu yang tercantum dalam Farmakope Herbal (14)(15).

Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Delima

Larutan FeCl_3 1% digunakan untuk menilai kandungan polifenol dalam ekstrak etanol kulit buah delima, menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru tua, biru, biru kehitaman, atau hijau kehitaman (16), menggunakan bubuk magnesium, asam klorida pekat, dan amil alkohol, teknik sianidin digunakan untuk menentukan konsentrasi flavonoid. Warna lapisan amil alkohol berubah menjadi merah, kuning, atau jingga (14), dan larutan besi (III) klorida digunakan untuk menilai tingkat tanin; munculnya warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan konsentrasi tanin (14).

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Pembuatan Larutan Stok Standar Kuercetin

Kuercetin digunakan sebagai acuan untuk menentukan kandungan flavonoid secara keseluruhan. Timbang 10 miligram kuercetin dengan hati-hati dan larutkan dalam etanol hingga konsentrasi mencapai 1000 ppm. Larutan standar kemudian digunakan untuk membuat pengenceran dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Sebanyak 10 mL larutan standar dicampur dengan 3 mL etanol p.a, 0,2 mL AlCl_3 10%, 0,2 mL Na asetat 1 M, dan air suling untuk setiap konsentrasi. Absorbansi kemudian diukur pada panjang gelombang 407 nm setelah larutan standar dengan konsentrasi yang ditentukan didiamkan selama 30 menit. Persamaan regresi linier antara hubungan antara absorbansi dan konsentrasi digunakan untuk menghitung hasil (17).

Pembuatan Larutan Uji

Labu ukur 10 mililiter harus berisi 0,5 mL (500 μL) ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum* L), isi labu dengan 0,2 mL larutan AlCl_3 10%, 3 mL etanol pro analysis, dan 0,2 mL larutan natrium asetat. Setelah itu, tambahkan air suling hingga volume mencapai 10 mililiter. Setelah diaduk hingga merata, diamkan pada suhu

ruang selama setengah jam. Setelah inkubasi, gunakan spektrofotometer UV-Vis yang diatur pada panjang gelombang maksimum untuk mengukur absorbansi larutan. Buat tiga sampel duplikat untuk setiap pengujian, lalu tentukan nilai absorbansi rata-rata dari ketiga sampel duplikat tersebut (17).

Pembuatan Body Scrub

Dalam penelitian berjudul "Formulasi dan Pengujian Stabilitas Fisik Sediaan Lulur Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb) dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi", Laila Rahma dan Suryanti menghasilkan formula lulur yang dirujuk dalam penelitian ini (18). Formula dasarnya terdiri dari fase air dan fase minyak. Fase minyak terdiri dari 14% asam stearat dan 1% setil alkohol, sementara fase air terdiri dari 0,02% metil paraben, 5% propilen glikol, 2% trietanolamin, 5% gliserin, dan air suling. Kedua fase air dan minyak dipanaskan dan dilarutkan. Setelah itu, fase air dan minyak dicampur dalam mortar panas dan dihaluskan hingga membentuk krim. Setelah fase air dan minyak tercampur rata, keduanya didinginkan hingga mencapai suhu sekitar 30 hingga 40 derajat Celcius, yaitu sekitar suhu ruang (18). Empat formulasi (F0, F1, F2, dan F3) digunakan untuk membuat *body scrub*. Setiap formula mengandung 5% ekstrak dan berbagai tingkat bubuk sekam padi (5%, 7,5%, dan 10%), serta formula kontrol tanpa bahan pengelupas (Tabel 1). Setelah diformulasikan, lulur tubuh dipindahkan ke dalam wadah untuk disimpan.

Tabel 1. Formulasi *body scrub* ekstrak kulit delima dengan *exfoliant* sekam padi sebagai antioksidan

Bahan	Formula Body Scrub				Fungsi
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak kulit buah delima	5	5	5	5	Zat Aktif
Bubuk sekam padi	0	5	7,5	10	<i>Exfoliant</i>
Asam stearate	14	14	14	14	Emulgator
Triethanolamine	2	2	2	2	Emulgator
Setil alkohol	1	1	1	1	Pengemulsi
Propilenglikol	5	5	5	5	Pelembut
Metil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Gliserin	5	5	5	5	Humektan
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Uji Sifat Fisik Body Scrub

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptik menggunakan metode visual meliputi penglihatan, penciuman, perasa, dan peraba, warna, aroma, dan tekstur formulasi krim *body scrub* yang terbuat dari lapisan kulit buah delima (*Punica granatum* L.) diaplikasikan untuk melakukan pengujian ini (19).

Uji Homogenitas

Spatula digunakan untuk mengoleskan 0,5 g sampel setiap formula ke slide kaca. Tekstur *body scrub* harus merata saat disentuh dan dibalurkan (19).

Uji Derajat Keasaman (pH)

Satu gram sampel dimasukkan ke dalam gelas kimia dan dilarutkan dalam sepuluh mililiter air suling untuk menentukan pH. Kemudian, pH meter digunakan untuk melakukan pengujian. Uji ini menentukan apakah suatu sediaan bersifat asam atau basa (20).

Uji Tipe Krim

Setetes larutan metilen biru ditambahkan ke dalam campuran 0,5 g pada kaca objek, yang kemudian ditutup dengan kaca penutup. Jenis krim minyak dalam air (O/W) diindikasikan jika pewarna tersebar merata; jenis krim air dalam minyak (W/O) diindikasikan jika pewarna menimbulkan bintik-bintik (20).

Uji Daya Sebar

Sepotong kertas milimeter blok diletakkan di antara cawan petri kaca dan sampel krim seberat 0,5 g, dan didiamkan selama satu menit. Diameter olesan diukur sebelum dan sesudah penambahan berat 50, 100, dan 150 gram (19).

Uji Daya Lekat

Selama lima menit, beban 100 g diaplikasikan pada sampel krim *body scrub* seberat 0,1 g yang diapit di antara dua slide kaca. Slide kaca tersebut dihubungkan ke alat uji ikatan setelah beban dilepaskan. Waktu adhesi sedian ditentukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan slide untuk terpisah. Lebih dari empat detik adalah waktu minimum yang dibutuhkan untuk adhesi optimal (19).

Uji Stabilitas

Teknik stabilitas dipercepat digunakan untuk menilai stabilitas formulasi. Formulasi F0, F1, F2, dan F3 diuji. Setelah disimpan selama 24 jam pada suhu tinggi (40°C), sampel dipindahkan ke suhu rendah (4–8°C) selama 24 jam berikutnya. Prosedur ini dihitung sebagai satu siklus. Enam siklus (12 hari) pengujian dijalankan. Pada akhir setiap siklus, formulasi dievaluasi untuk melihat perubahan sifat fisiknya (19).

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)

Labu ukur 50 mL diisi dengan 0,008 g bubuk DPPH yang dilarutkan dalam etanol pro-analisis. Volume kemudian disesuaikan dengan etanol p.a. hingga tanda batas, menghasilkan larutan DPPH dengan konsentrasi 160 ppm (21).

Penetapan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Satu mililiter etanol ditambahkan ke dalam tabung reaksi berisi empat mililiter larutan DPPH 160 ppm. Campuran tersebut disimpan di tempat gelap selama setengah jam. Spektrofotometer UV-Vis kemudian digunakan untuk mendeteksi absorbansi maksimum larutan pada panjang gelombang antara 480 dan 600 nm (21).

Pembuatan Larutan Induk dan Seri Konsentrasi Ekstrak

Untuk membuat larutan stok 100 ppm, ekstrak kulit buah delima dengan berat hingga 2,5 mg diencerkan dengan etanol pro-analitik dalam labu ukur 25 mL. Menggunakan mikropipet, 100, 200, 300, 400, dan 500 µL larutan stok 100 ppm kemudian diencerkan dengan etanol hingga volume 5 mL, menghasilkan larutan dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm (21).

Penetapan Konsentrasi Hambat 50 (IC50)

Setelah menambahkan 1 mL larutan DPPH 0,1 M dalam etanol hingga 5 ml ke setiap larutan ekstrak dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm, campuran diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Selanjutnya, panjang gelombang maksimum digunakan untuk mengukur absorbansi. 1 mL larutan DPPH 0,1 M dalam etanol ditambahkan ke 5 mL larutan pembanding vitamin C dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Campuran kemudian diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya, panjang gelombang maksimum digunakan untuk mengukur absorbansi. Hasil absorbansi larutan uji dibandingkan dengan absorbansi vitamin C, yang berfungsi sebagai kontrol positif (21).

Pembuatan Larutan Uji Sampel

Untuk mencapai konsentrasi 1000 ppm, lulur badan ditimbang tepat hingga 10 mg dan dicampur dalam 10 mL etanol hingga homogen. Rangkaian konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm kemudian dibuat setelah 1 ml dipipet ke dalam labu ukur 10 ml dan volumenya disesuaikan dengan etanol hingga 10 ml untuk mencapai 100 ppm. Setelah perhitungan, setiap larutan uji dipipet ke dalam tabung reaksi, yang mana 1 ml larutan induk DPPH dan etanol ditambahkan ke 5 ml. Tabung reaksi kemudian dihomogenkan dan dibiarkan dalam lingkungan gelap selama 30 menit (21). Spektrofotometer UV-Vis kemudian digunakan untuk mengukur absorbansi larutan pada panjang gelombang maksimum. IC50, atau konsentrasi larutan uji yang menghasilkan penurunan DPPH sebesar 50%, digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan. Daya hambat (%) antioksidan terhadap oksidasi DPPH dapat dihitung menggunakan rumus berikut untuk menilai aktivitasnya:

$$\text{In. DPPH (\%)} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel})}{A \text{ blanko}} \times 100$$

Keterangan

A blanko = Abs. DPPH tanpa sampel

A sampel = Abs. sampel + DPPH

Analisis Data

Uji Kruskal-Wallis dan uji post hoc Mann-Whitney digunakan untuk menganalisis data menggunakan SPSS 25 untuk Windows (IBM Inc., AS) pada tingkat signifikansi 0,05.

3. HASIL

Sampel penelitian berupa kulit buah delima (*Punica granatum* L.) diolah menjadi serbuk simplisia kering, kemudian diekstraksi menggunakan etanol 70%. Dari 500 g serbuk kulit delima diperoleh ekstrak sebanyak 170,3 g dengan rendemen 34,06%.

Tabel 2. Rendemen Ekstrak Kulit Delima

Jenis Sampel	Pelarut	Bobot Serbuk Kulit Delima (g)	Bobot Ekstrak (g)	Nilai Rendemen (%)
Kulit Buah Delima (<i>Punica granatum</i> L.)	Etanol 70%	500 g	170,3 g	34,06%

Tabel 3. Hasil Uji Flavonoid Total

Sampel	Abs	Konsentrasi	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g)
Ekstrak kulit buah delima (<i>Punica granatum</i> L.)	0,3775	11,29	257,89

Hasil analisis flavonoid total ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum* L.) dengan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan kadar flavonoid total sebesar 257,89 mg QE/g, dengan nilai absorbansi 0,3775 dan konsentrasi 11,29.

Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa seluruh formula body scrub (F0–F3) memiliki nilai pH sebelum dan sesudah *cycling test* yang masih berada dalam rentang syarat pH sediaan topikal, yaitu 4,5–7.

Tabel 4. Hasil pengukuran pH Body Scrub

Formula	pH Sebelum Cycling test	pH Sesudah Cycling test	Rentang Syarat
	(mean ± SD)	(mean ± SD)	
F0	6,92 ± 0,03	6,96 ± 0,03	4,5 - 7
F1	6,23 ± 0,12	6,15 ± 0,03	
F2	5,94 ± 0,05	5,51 ± 0,03	
F3	6,01 ± 0,09	5,23 ± 0,03	

Hasil uji daya sebar menunjukkan bahwa seluruh formula body scrub memenuhi persyaratan daya sebar baik sebelum maupun sesudah *cycling test*, dengan nilai waktu sebar berada dalam rentang yang ditetapkan.

Tabel 5. Hasil pengukuran daya sebar *body scrub*

Formula	Sebelum Cycling test	Sesudah Cycling test	Syarat
F0	5,63	5,86	5-7 cm
F1	5,16	5,73	
F2	4,93	5,67	
F3	5,13	5,3	

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh formula body scrub menunjukkan nilai daya lekat sebelum dan sesudah *cycling test* yang masih memenuhi persyaratan, yaitu berada pada kisaran 5–7 cm

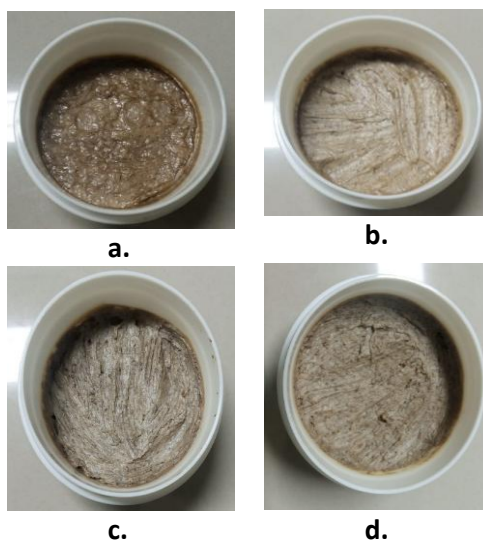
Tabel 6. Hasil pengukuran daya lekat *body scrub*

Formula	Sebelum <i>Cycling test</i>	Sesudah <i>Cycling test</i>	Syarat
F0	4.54 detik	4.55 detik	2-300 detik
F1	4.46 detik	4.76 detik	
F2	4.26 detik	5.28 detik	
F3	4.79 detik	5.70 detik	

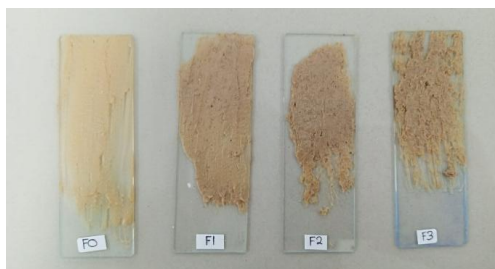
Tabel 7. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Sediaan *Body scrub* Ekstrak Kulit Buah Delima

Formula	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			%Inhibisi	IC50	Kesimpulan
		Abs 1	Abs 2	Abs 3			
F0	2 ppm	0,5337	0,5325	0,5457	46,20006008	4,79	Sangat kuat
	4 ppm	0,5015	0,5166	0,5138	48,87019792		
	6 ppm	0,4847	0,4664	0,4968	51,67384266		
	8 ppm	0,4566	0,4352	0,4776	54,29391542		
	10 ppm	0,4175	0,4144	0,4467	57,32452188		
F1	2 ppm	0,517	0,528	0,52	45,88520055	4,67	Sangat kuat
	4 ppm	0,484	0,494	0,491	49,20470263		
	6 ppm	0,467	0,466	0,467	51,59059474		
	8 ppm	0,432	0,438	0,43	55,04840941		
	10 ppm	0,393	0,405	0,395	58,74827109		
F2	2 ppm	0,51	0,506	0,51	47,23374827	4,02	Sangat kuat
	4 ppm	0,488	0,491	0,482	49,4813278		
	6 ppm	0,441	0,462	0,459	52,90456432		
	8 ppm	0,416	0,432	0,413	56,39695712		
	10 ppm	0,393	0,418	0,341	60,1659751		
F3	2 ppm	0,501	0,503	0,51	47,64868603	3,65	Sangat kuat
	4 ppm	0,475	0,482	0,473	50,55325035		
	6 ppm	0,454	0,451	0,458	52,86998617		
	8 ppm	0,417	0,412	0,412	57,08852006		
	10 ppm	0,396	0,396	0,393	59,02489627		

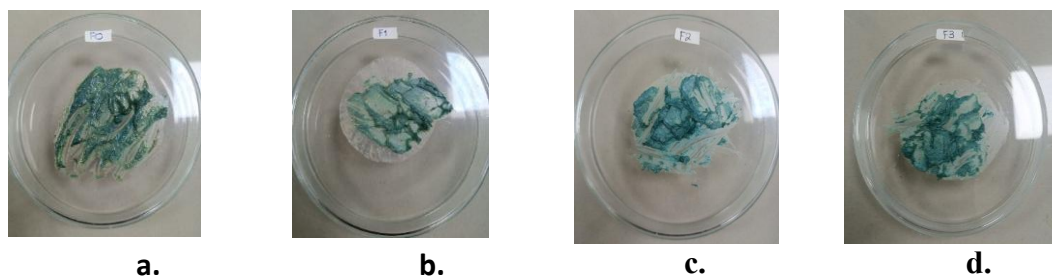
Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa seluruh formula body scrub (F0–F3) memiliki nilai IC₅₀ berkisar antara 3,65–4,79 ppm dan tergolong dalam kategori antioksidan sangat kuat.



Gambar. 1. (a) Formula 0; (b) Formula 1; (c) Formula 2; (d) Formula 3



Gambar. 2. Hasil Pengujian Homogenitas



Gambar.3. (a) Formula 0; (b) Formula 1; (c) Formula 2; (d) Formula 3

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi, kulit buah yang digunakan dalam penelitian ini dipastikan berasal dari tanaman delima (*Punica granatum L.*). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 2×24 jam (48 jam) dan diulang sebanyak dua kali (22). Maserasi ini bertujuan agar zat aktif yang termolabil atau tidak tahan panas tidak mengalami kerusakan, alasan menggunakan metode ini Metode maserasi dipilih karena sederhana, mudah, tanpa pemanasan, sehingga risiko kerusakan senyawa kimia minimal (23). Dari proses ekstraksi tersebut diperoleh 170,3 g ekstrak kental dengan rendemen sebesar 34,06%. Nilai rendemen ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi berjalan efektif dan berada dalam kisaran rendemen yang umumnya dilaporkan untuk ekstrak kulit delima, yaitu sekitar ($\geq 19,9\%$) tergantung kondisi pelarut, durasi ekstraksi, dan ukuran partikel simplisia (24).

Pengujian kadar abu total ekstrak kulit delima menunjukkan nilai 4,27%, menandakan kandungan mineral yang rendah dan masih dalam batas standar kualitas ekstrak. Pengujian kadar air juga sebesar 4,27%, yang menunjukkan kadar air rendah sehingga ekstrak lebih stabil dan tidak mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas enzimatik maupun pertumbuhan mikroba (24).

Zat kimia fenolik, flavonoid, dan tanin terdeteksi melalui skrining fitokimia ekstrak kulit buah delima, yang menunjukkan kemungkinan aksi antioksidan ekstrak tersebut (25). Jumlah zat kimia aktif yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan dalam formula *body scrub* yang menggabungkan sekam padi dan ekstrak kulit buah delima ditentukan dengan mengukur kadar flavonoid total. Menurut temuan analitis, konsentrasi flavonoid total ekstrak tersebut adalah 257,89 mg QE/g, yang lebih besar daripada yang dilaporkan Derakhshan dkk. (36–54 mg RE/g) (26) dan Panapitiya dkk. (52,64–75,99 mg RE/g) (27). Variasi jenis tanaman, jenis pelarut, lingkungan pertumbuhan, dan teknik ekstraksi semuanya dapat memengaruhi perbedaan ini. Menurut penelitian ilmiah, ekstrak kulit buah delima mungkin memiliki aksi antioksidan yang kuat karena tingginya jumlah flavonoid total.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan, ekstrak kulit buah delima memiliki nilai IC₅₀ sebesar 7,65 ppm, yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat, sebanding dengan vitamin C (5,39 ppm). Konsentrasi flavonoid total ekstrak yang tinggi (257,89 mg QE/g), yang merupakan bahan utama yang memengaruhi aktivitas antioksidan, konsisten dengan aktivitas antioksidan yang poten ini. Aktivitas antioksidan yang tinggi telah ditunjukkan dalam ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum L.*). Mengingat kemungkinan ini, ekstrak ini

dikombinasikan dengan bubuk sekam padi dalam formulasi *body scrub* guna menghasilkan sediaan dengan efek ganda, yaitu aktivitas antioksidan dan eksfoliasi alami (Gambar 1).

Formulasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bubuk sekam padi, dengan jumlah ekstrak yang tetap, terhadap karakteristik fisik, kimia, serta aktivitas antioksidan dari sediaan *body scrub*. Evaluasi dilakukan untuk menilai karakteristik fisik serta aktivitas antioksidan pada sediaan *body scrub* yang mengandung kombinasi ekstrak kulit delima dan sekam padi. Hasil uji organoleptik menunjukkan adanya variasi warna pada keempat formula, dari coklat tua pada F0 menjadi coklat muda hingga coklat keabu-abuan pada F1–F3. Perubahan warna ini diduga dipengaruhi oleh kandungan silika dalam sekam padi yang bersifat adsorben, sehingga mampu menyerap sebagian pigmen atau senyawa fenolik berwarna dari ekstrak kulit delima dan menghasilkan tampilan warna yang lebih cerah (28). Seluruh formula memiliki aroma khas ekstrak yang serupa serta tekstur semi padat yang konsisten.

Pengujian homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak kulit delima tercampur merata dengan basis dan bahan tambahan lainnya. Hasil menunjukkan bahwa *body scrub* dengan konsentrasi ekstrak 5% dan penambahan sekam padi sebagai eksfolian sebesar 5%, 7,5%, dan 10% tidak menunjukkan adanya gumpalan saat diraba. Homogenitas semua formula baik, menandakan stabilitas fisik sediaan *body scrub*, hal ini dikarenakan proses pencampuran yang baik pada saat formulasi, kombinasi emulgator yang efektif sebagaimana terlihat pada (Gambar 2)(29).

Keempat formula ini dinilai aman dan nyaman digunakan karena nilai pH-nya berada dalam kisaran pH kulit, yaitu sekitar 4,5–7. Berdasarkan hasil pengukuran pH (Tabel 4), tidak terdapat variasi pH yang signifikan ketika jumlah sekam padi dalam setiap formula diubah (30). Uji metilen biru menunjukkan bahwa seluruh formula (F0–F3) memiliki tipe emulsi minyak dalam air (M/A), baik sebelum maupun sesudah uji stabilitas. Tipe emulsi M/A lebih mudah dibersihkan, tidak lengket, dan nyaman digunakan. Hasil ini sesuai dengan laporan Akmal et al. (2023) (31), di mana dominasi fase air memungkinkan metilen biru menyebar merata.

Berdasarkan Tabel 5, Daya sebar semua formulasi (F0–F3) berada dalam rentang optimal 5–7 cm untuk aplikasi topikal (32). Temuan ini sejalan dengan temuan Iskandar dkk. (2023) (7), yang menemukan bahwa formulasi *body scrub* memenuhi persyaratan daya sebar jika nilainya lebih dari 5 cm. Hasilnya, setiap formula memenuhi persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal.

Uji daya lekat (Tabel 6) menunjukkan bahwa seluruh formula (F0–F3) memenuhi standar daya lekat krim, yaitu 2–300 detik (33). Nilai daya lekat sedikit meningkat setelah uji stabilitas, kemungkinan akibat penurunan kadar air yang membuat sediaan lebih kental. Temuan ini sejalan dengan Firmansyah et al. (2023)(30), yang melaporkan bahwa peningkatan daya lekat pasca-stabilitas dipengaruhi oleh perubahan viskositas dan interaksi antar komponen. Dengan demikian, seluruh formula memiliki daya lekat yang baik sebagai sediaan topikal.

Metode DPPH dipilih karena mekanisme kerjanya melalui reaksi redoks, DPPH adalah radikal bebas sintetik yang larut dalam pelarut polar seperti etanol dan metanol. Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan DPPH dengan cara menyumbangkan atom hidrogen, yang kemudian membentuk pasangan elektron dan mengubah DPPH menjadi bentuk yang tidak berbahaya. Proses ini mengurangi reaktivitas DPPH, yang menunjukkan kemampuan antioksidan dari senyawa yang diuji (34).

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan (Tabel 7) menunjukkan bahwa seluruh formula *body scrub* memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai $IC_{50} < 10$ ppm. Terjadi penurunan nilai IC_{50} seiring peningkatan konsentrasi ekstrak kulit delima dan sekam padi, dari 4,79 ppm (F0) menjadi 3,65 ppm (F3), yang mengindikasikan meningkatnya efektivitas antioksidan. Kombinasi ekstrak kulit delima yang kaya flavonoid dengan sekam padi yang mengandung senyawa fenolik memberikan efek sinergis dalam menangkap radikal bebas. Temuan ini sejalan dengan temuan Derakhshan et al. (26) dan Panapitiya et al. (27), yang melaporkan bahwa aktivitas antioksidan kuat kulit buah delima dikendalikan oleh kandungan flavonoid dan polifenolnya.

Hasil analisis Kruskal–Wallis menunjukkan nilai signifikansi **0,025 ($p \leq 0,05$)**, menandakan adanya perbedaan signifikan sehingga variasi konsentrasi eksfolian berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan *body scrub*. Uji lanjutan Mann–Whitney menunjukkan bahwa F0 dan F1 tidak berbeda signifikan ($p = 0,827$), sedangkan pasangan formula lainnya menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0,050$). Temuan ini menegaskan bahwa variasi konsentrasi bubuk sekam padi dan ekstrak kulit delima berpengaruh nyata terhadap nilai IC_{50} dan tingkat aktivitas antioksidan sediaan.

Stabilitas sediaan diamati melalui uji *cycling test* selama enam siklus (12 hari). Seluruh formula (F0–F3) menunjukkan stabilitas fisik yang baik tanpa perubahan warna, aroma, atau bentuk, dan nilai pH tetap berada dalam rentang aman (4,5–7) tanpa perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan kestabilan sistem emulsi serta kesesuaian kombinasi bahan aktif dan basis krim, sejalan dengan laporan Laila Rahma & Suryanti (18) dan Iskandar et al.(7).

4. KESIMPULAN

Ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum* L.) dan bubuk sekam padi dalam formula *body scrub* menunjukkan aksi antioksidan yang kuat, terbukti dari penurunan nilai IC_{50} seiring dengan peningkatan kandungan sekam padi. Variasi konsentrasi *exfoliant* memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan, menunjukkan adanya efek sinergis antara senyawa flavonoid kulit delima dan senyawa fenolik sekam padi dalam meningkatkan kemampuan penangkapan radikal bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Innaya AY, Rohmawati NV, Ramadhani MW, Raisya N, Hidayah U, Faisal. Uji Skrining Fitokimia pada Kulit Delima Merah (*Punica Granatum* L.) di Taman Alquran Universitas Islam Malang. Era Sains J Sci Eng Inf Syst Res. 2024;2(1):30–8.
- [2] Fadlilah AR, Lestari K. Review : Peran Antioksidan Dalam Imunitas Tubuh. Farmaka. 2023;21(2):171–8.
- [3] Sharifi-Rad J, Quispe C, Castillo CMS, Caroca R, Lazo-Vélez MA, Antonyak H, et al. Ellagic Acid: A Review on Its Natural Sources, Chemical Stability, and Therapeutic Potential. Oxid Med Cell Longev. 2022;2022.
- [4] Tumbarski Y, Ivanov I, Vrancheva R, Mazova N. Pomegranate Peels : A Promising Source of Biologically Active Compounds with Potential Application in Cosmetic Products. 2025;1:1–19.
- [5] Wisetkomolmat J, Arjin C, Hongsihsong S, Ruksiriwanich W, Niwat C, Tiyyon P, et al. Antioxidant Activities and Characterization of Polyphenols from Selected Northern Thai Rice Husks: Relation with Seed Attributes. Rice Sci. 2023;30(2):148–59.
- [6] Dira MA, Dewi KMC. Formulasi dan Evaluasi Krim Body Scrub Kombinasi Ekstrak Moringa oleifera dan Oryza sativa Sebagai Eksfolian. J Mandala Pharmacon Indones. 2022;8(2):307–17.
- [7] Iskandar B, Tarigan J, Leny L, Hanum W. Uji Sifat Fisik Sediaan Lulur Ekstrak Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Serta Uji Efektivitas Kelembaban (Moisture) Dan Kehalusan (Evenness) Pada Kulit. Maj Farmasetika. 2023;9(1):104.
- [8] Hairiyah N, Amalia RR, Nuryati N. Karakterisasi dan penentuan formulasi terbaik bodyscrub berbasis ampas kelapa dengan penambahan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*). Agrotek J Teknol Ind Pertan. 2025;19(2):394–401.
- [9] Kumar Das M, Vishwakarma R, Jain H, Nama N. Formulation and Evaluation of Herbal Exfoliating Scrub. Career Point Int J Res ©2022 CPIJR |. 2022;1(2):2583–1895.
- [10] Gulcin İ, Alwaseel SH. DPPH Radical Scavenging Assay. Processes. 2023;11(8).
- [11] Munteanu IG, Apetrei C. Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review. Int J Mol Sci. 2021;22(7).
- [12] Luthfianto D, Noviyanti RD, Hastuti W, Pertiwi D, Kusudaryati D. PROFESI (Profesional Islam): Media Publikasi Penelitian ; 2024 ; Volume 22 ; No 2 Website : <https://journals.itspku.ac.id/index.php/profesi/> Ekstraksi Maserasi Bligo (*Benincasa hispida*) Menggunakan Pelarut Etanol Bligo Maceration Extraction Using Etha. 2024;22(2):78–84.
- [13] Budiarti ZT, Agustin EW. Kelayakan Limbah Sekam Padi (*Oryza Sativa* L.) sebagai Bahan Tambahan Sediaan Sabun Mandi Padat Alami. Beauty Beauty Heal Educ. 2023;12(1):21–32.
- [14] Supriningrum R, Fatimah N, Purwanti YE. KARAKTERISASI SPESIFIK DAN NON SPESIFIK EKSTRAK ETANOL DAUN PUTAT (*Planchonia valida*). Al Ulum J Sains Dan Teknol. 2019;5(1):6.

- [15] Ningtyas RH, Erwiyani AR. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Permen Jeli Ekstrak Wortel (*Daucuscarota L.*). *Indones J Pharm Nat Prod.* 2023;6(01):15–23.
- [16] Wardhani RRAAK, Akhyar O, Prasiska E. Screening of Phytochemical, Antioxidant Activity and Total Phenolic-Flavonoid of Leaves and Fruit Extract of Galam Rawa Gambut (*Melaleuca cajuputi ROXB*). *QUANTUM J Inov Pendidik Sains.* 2018;9(2):133–43.
- [17] Bachtiar RA, Handayani S, Roskiana Ahmad A. PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL BUAH DENGAN (*Dillenia serrata*) MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Makassar Nat Prod J* [Internet]. 2023;1(2):203–86. Available from: <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- [18] Laila Rahma L, Suryanti L. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Body Scrub Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Dengan Variasi Konsentrasi Emulgator. *J Ilm Farm Indones* [Internet]. 2023;1(1):12–20. Available from: www.uima.ac.id
- [19] Latifah SL, Pudjono P, Rosmi RF. Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Body Scrub Cream Varietas Ubi Jalar dalam Fase Air dan Minyak. *Pharm Perad J.* 2022;2(1):20–32.
- [20] Suciati A, Marfu N, Sawitri SB. FORMULATION AND EVALUATION OF LIP BALM PREPARATION COMBINATION OF AVOCADO OIL AND RED BEETROOT EXTRACT (*Beta vulgaris L .*) FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN LIP BALM KOMBINASI MINYAK ALPUKAT DAN EKSTRAK UMBI BIT MERAH (*Beta vulgaris L .*). 2025;8(2):356–68.
- [21] Mutmainna Tamrin, Achmad Kadri Ansyori, Hayatus Sa'adah. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Buah Nyirih (*Xylocarpus granatum*) dengan Metode DPPH Secara Spektrofotometri UV-VIS. *J Ris Kefarmasian Indones.* 2024;6(2):233–48.
- [22] Kadar P, Ekstrak A, Senggani D. p ISSN : 2775-8567 p ISSN : 2775-8567. 2024;04(1):49–55.
- [23] Hari DG, Lovena TN, Khairiah U. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Labu Kuning (*Cucurbita moschata Dulchesne*) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis Determination of Flavonoid Content of Ethanol Extract of Yellow Pumpkin Leaves (*Cucurbita moschata Dulchesne*) Using Uv-Vis Spectrophotometry. :191–7.
- [24] Silverman M, Lee PR, Lydecker M. *Formularies. Pills and the Public Purse.* 2023;97–103.
- [25] Qomaliyah EN, Indriani N, Rohma A, Islamiyati R. Skrining Fitokimia, Kadar Total Flavonoid dan Antioksidan Daun Cocor Bebek. *Curr Biochem.* 2023;10(1):1–10.
- [26] Derakhshan Z, Ferrante M, Tadi M, Ansari F, Heydari A, Hosseini MS, et al. Antioxidant activity and total phenolic content of ethanolic extract of pomegranate peels, juice and seeds. *Food Chem Toxicol* [Internet]. 2018;114:108–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.02.023>
- [27] Panapitiya PDSNH, Weerasooriya MKB, Punchipatabendhi TI. Antioxidant Capacity and Nutritional Value of Peels and Seeds of Selected Pomegranate (*Punica granatum L.*) Cultivars from Sri Lanka. *J Agric Sci - Sri Lanka.* 2022;17(3):379–87.
- [28] Nurmazaya V, Nurlaila R, ZA N, Hakim L, Dewi R, Fibarzi WU. Analisis Pengaruh Suhu Dan Waktu Pada Pembentukan Silika Dari Sekam Padi Menggunakan Larutan Koh. *Chem Eng J Storage.* 2023;2(5):68–78.
- [29] Sianipar MA, Harahap HY, Aritonang B. Formulasi Sediaan Body Scrub yang Mengandung Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) sebagai Pelembab Kulit Formulation of Body Scrub Containing Ethanol Extract of Temulawak Rhizome (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) as a Skin Moisturizer. 2025;(c).
- [30] Firmansyah F, Adriana ANI, Narni N. FORMULASI DAN UJI MUTU FISIK SEDIAAN KRIM BODY SCRUB EKSTRAK KULIT PISANG GOROHO (*Musa acuminata L.*). *Pharmacol Pharm Sci Journals.* 2023;2(1):30–8.
- [31] Akmal T, Pratama BA. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Krim Anti-Aging Ekstrak Kulit Buah Mangga Harum Manis (*Mangifera indica L.*). *Pharm Sci Clin Pharm.* 2023;1(2):37–43.
- [32] Nurhidayati LG, Rejeki DS, Novi S, Fauziah N. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Body Scrub Bunga Telang (*Clitoria ternatea L .*) dan Sabut Kelapa (*Cocos nucifera L .*) sebagai Antioksidan. 2024;10(2):697–706.
- [33] Hidayati W. FORMULASI DAN EVALUASI UJI MUTU FISIK BODY SCRUB DARI EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elatior*). *JKPharm J Kesehat Farm.* 2023;5(1):40–55.
- [34] Situmorang NBR, Anna R, Marbun T. Formulasi dan Evaluasi Nanocream Ekstrak Maggot (*Hermatia illucens*) Sebagai Kandidat Anti-Aging Masa Depan Formulation and Evaluation of Maggot Extract Nanocream (*Hermatia illucens*) as a Future Anti-Aging Candidate. (c).