

Pembuatan Sediaan Masker Gel Peel-Off Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (Preparation of Black Rice (*Oryza sativa* L.) Peel-Off Gel Mask and Antioxidant Activity Test using the DPPH Method)

Indah Shaliha^{1*}, Dina Ruslika Anjani¹, Fawwaz Muhamad Fauzi²

¹Program Studi Farmasi, STIKes KHAS Kempek, Cirebon, Indonesia

²Program Studi Tadris Kimia, UIN Siber Syekh Nurjati, Cirebon, Indonesia

ABSTRAK

Beras hitam (*Oryza sativa* L.) diketahui memiliki aktivitas antioksidan tinggi karena kandungan antosianinnya yang melimpah, menjadikannya berpotensi sebagai bahan aktif dalam sediaan kosmetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak beras hitam melalui skrining fitokimia, merumuskan sediaan masker gel Peel-Off, serta mengevaluasi aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH dan membandingkannya dengan vitamin C sebagai pembanding. Tahapan awal penelitian meliputi skrining fitokimia terhadap ekstrak beras hitam yang menunjukkan adanya kandungan flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Selanjutnya dilakukan formulasi sediaan masker gel Peel-Off dengan variasi konsentrasi ekstrak yaitu 4% (F1), 5% (F2), dan 6% (F3), yang kemudian dievaluasi mutu fisiknya meliputi pH, daya sebar, dan waktu pengeringan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki pH sebesar 5,76, daya sebar di bawah 4 cm, dan waktu pengeringan kurang dari 30 menit. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 9,571 ppm untuk F1, 2,981 ppm untuk F2, dan 18,116 ppm untuk F3. Seluruh formula tergolong memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan menunjukkan potensi untuk dikembangkan sebagai sediaan masker gel Peel-Off berbasis bahan alam yang bermanfaat bagi kesehatan kulit.

Kata Kunci: Beras hitam (*Oryza sativa* L.), Antioksidan, Masker gel Peel-Off.

ABSTRACT

Black rice (*Oryza sativa* L.) is known to have high antioxidant activity due to its abundant anthocyanin content, making it a potential active ingredient in cosmetic formulations. This study aimed to identify secondary metabolite content in black rice extract through phytochemical screening, formulate a peel-off gel mask preparation, and evaluate its antioxidant activity using the DPPH method, with vitamin C as a comparison. The initial stage involved phytochemical screening of the black rice extract, which revealed the presence of flavonoids, tannins, and triterpenoids. The extract was then formulated into a peel-off gel mask with varying concentrations of 4% (F1), 5% (F2), and 6% (F3), followed by physical quality evaluations including pH, spreadability, and drying time. The evaluation showed that all formulas had a pH of 5.76, spreadability below 4 cm, and drying time under 30 minutes. Antioxidant activity tested by the DPPH method showed IC_{50} values of 9.571 ppm for F1, 2.981 ppm for F2, and 18.116 ppm for F3. All formulas exhibited strong antioxidant activity and demonstrated potential to be developed into natural-based peel-off gel mask preparations beneficial for skin health.

Keywords: Black rice (*Oryza sativa* L.), Antioxidant, Peel-Off gel mask.

*Penulis Korespondensi

Email: indahshaliha@stikeskhas.ac.id

Informasi Artikel

Diterima: 30 Mei 2025; Direvisi: 27 Juni 2025;
Disetujui: 30 Juni 2025; Tersedia online: 30 Juni 2025

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah molekul atom yang sangat reaktif, terbentuk akibat adanya elektron yang tidak berpasangan selama proses pemecahan homolitik. Untuk mencapai stabilitas, radikal bebas ini memerlukan keadaan dengan minimal dua elektron. Radikal bebas dapat berasal dari dalam tubuh, seperti produk sisa metabolisme berupa gas karbon dioksida, maupun dari luar tubuh, seperti makanan, sinar ultraviolet, polutan, dan asap rokok. Peningkatan kadar radikal bebas dalam tubuh dapat menyebabkan stres oksidatif pada tingkat sel. Hal ini disebabkan oleh ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan yang diproduksi dalam tubuh. Jika kondisi ini berlanjut, dapat memicu penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, peradangan, dan penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, antioksidan eksogen atau yang berasal dari luar tubuh sangat dibutuhkan (Andarina & Djauhari, 2017).

Kulit berfungsi sebagai organ sensorik eksternal karena dapat bersentuhan langsung dengan lingkungan, yang memicu proses oksidasi. Interaksi dengan lingkungan ini mengakibatkan pembentukan radikal bebas, yang juga dikenal sebagai spesies oksigen reaktif. Radikal bebas ini tidak hanya terdapat di luar, tetapi juga diproduksi secara alami oleh metabolisme fisiologis sel-sel tubuh (Baek & Lee, 2016).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mengurangi radikal bebas dan menstabilkannya karena elektron berada dalam posisi duplet atau oktet. Antioksidan kaya akan elektron bebas, sehingga sangat diminati oleh radikal bebas (Chahal *et al.*, 2018). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa tubuh manusia tidak dapat menyimpan banyak cadangan antioksidan. Oleh karena itu, ketika terpapar radikal bebas secara berlebihan, tubuh memerlukan asupan antioksidan eksogen. Namun, ada kekhawatiran mengenai efek samping yang tidak diketahui dari antioksidan buatan, sehingga antioksidan alami yang aman sangat dibutuhkan oleh tubuh (Juliano & Magrini, 2018). Selain itu, seiring waktu, banyak formulasi kosmetik yang mengandung senyawa antioksidan, terutama dalam bentuk sediaan topikal, seperti formulasi gel. Gel adalah cadangan semi padat yang terbuat dari korpuskula anorganik atau molekul organik dominan yang mengandung cairan. Formulasi gel dipilih karena cepat kering, menciptakan lapisan film yang mudah dicuci, serta memberikan rasa sejuk dan nyaman di kulit (Sulastri *et al.*, 2016).

Beras sebagai sumber karbohidrat memiliki nilai energi tertinggi, meskipun kandungan proteinnya relatif rendah. Dalam 100 gram beras, terdapat nilai gizi sebesar 360 kkal energi, 6,6 gram protein, 0,58 gram lemak, dan 79,34 gram karbohidrat (Hernawan & Meylani, 2016). Beras hitam menawarkan banyak manfaat kesehatan; selain dikonsumsi langsung, semakin banyak orang yang mengolahnya menjadi produk bermanfaat lainnya, seperti kosmetik alami. Ada bukti bahwa beras hitam mengandung flavonoid, yang merupakan salah satu antioksidan, serta enzim penghambat tirosinase. Oleh karena itu, efektivitas beras hitam sebagai agen pencerah kulit perlu diuji lebih lanjut (Prasetyo *et al.*, 2021).

Penelitian Sulastri *et al.* (2016) melaporkan bahwa beras hitam memiliki kadar amilosa sedang sebesar 23,5%, sedangkan beras ketan memiliki kadar amilosa rendah sebesar 9,3%. Kandungan amilosa yang cukup tinggi pada beras hitam memungkinkan

pembentukan film dan berfungsi sebagai agen pengental yang kuat, menciptakan ikatan hidrogen antara molekul glukosa, sehingga mampu memerangkap air saat dipanaskan untuk menghasilkan gel yang lebih baik. Selain itu, menurut Alfaridz (2018), uji fitokimia pada ekstrak beras hitam menunjukkan bahwa beras hitam mengandung flavonoid, tanin, dan triterpenoid, yang semuanya merupakan metabolit sekunder penting di alam. Flavonoid adalah sekelompok polifenol yang signifikan dalam ilmu biokimia. Flavonoid yang ditemukan pada tumbuhan berperan sebagai antioksidan, agen antiinflamasi, antidiabetik, dan antibakteri. Dalam larutan, flavonoid dapat bertindak sinergis dengan antioksidan lain untuk meningkatkan kapasitasnya (Hassanpour & Doroudi, 2023). Lebih lanjut, menurut pandangan Prasetyo (2021), ekstrak beras hitam tidak dapat menghambat enzim tirosinase karena nilai IC_{50} -nya di atas 2000 ppm. Menurut Siswandari (2017), kandungan antosianin es krim dengan penambahan tepung beras hitam pada tiga perlakuan adalah: perlakuan A 75% sebesar 8,52 ppm, perlakuan B 50% sebesar 4,43 ppm, dan perlakuan C 25% sebesar 2,86 ppm. Lebih lanjut, menurut pandangan Sah & Kushwaha (2016), warna beras hitam disebabkan oleh pigmen antosianin pada permukaannya. Menurut Hou *et al.* (2015), beras hitam memiliki empat jenis antosianin: sianidin-3-glukosa, peonidin-3-glukosa, sianidin-3,5-diglukosa, dan sianidin-3-triglukosa. Menurut Kristamtini (2014), kandungan antosianin berkisar antara 50 hingga 600 mg/100 g dan semuanya ditemukan pada 11 varietas beras hitam Indonesia.

Sifat, khasiat, dan manfaat beras hitam memiliki potensi besar untuk menciptakan gel yang baik serta mengandung sifat antioksidan yang tinggi. Beras hitam jarang digunakan dalam pembuatan masker gel *peel off*, sehingga hal ini menjadi salah satu inovasi dalam penelitian ini. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kandungan metabolit sekunder dalam beras hitam dan mengukur seberapa besar kandungan antioksidan pada masker gel *peel off* yang berbahan dasar beras hitam (*Oryza sativa* L.) dengan menggunakan metode DPPH.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yakni bejana maserasi, cawan porselen (*pyrex*), gelas ukur (*pyrex*), labu ukur (*pyrex*), gelas kimia (*pyrex*), labu erlenmeyer (*pyrex*), botol vial, pipet tetes, timbangan analitik (*pyrex*), serta spektrofotometer UV-VIS- 1900 series.

Bahan-bahan yang ikut serta dalam studi ini ialah beras hitam (*Oryza sativa* L.), etanol 96%, etanol p.a 96%, polyvinil alcohol (PVA), Hidroksipropil metil selulosa (HPMC), gliserin, Natrium benzoat, DPPH, vitamin C serta air suling.

Prosedur Penelitian

Determinasi Tumbuhan pada Beras Hitam

Dalam proses determinasi tanaman, dilakukan pengamatan terhadap berbagai bagian tumbuhan seperti bentuk daun, bunga, buah, dan akar untuk mengidentifikasi spesies yang sedang diteliti (Sulistyaningsih & Widiastuti, 2021). Proses determinasi ini dilaksanakan di laboratorium MIPA UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon.

Pembuatan Serbuk Beras Hitam

Beras hitam dicuci hingga benar-benar bersih, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C. Setelah itu, beras hitam dihaluskan menggunakan blender. Serbuk yang dihasilkan disaring, dan selanjutnya serbuk beras hitam ini dikeringkan di tempat yang tertutup rapat, bebas dari uap air, serta terhindar dari sinar matahari.

Pembuatan Ekstrak Beras Hitam

Ekstraksi beras hitam dilakukan melalui metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, di mana proses perendaman berlangsung selama 3 x 24 jam. Sebanyak 200 gram beras hitam dalam bentuk serbuk dimaserasi dalam pelarut etanol 96% dengan volume total 2000 ml (2:2). Campuran beras hitam dan pelarut diaduk menggunakan batang pengaduk, kemudian dibiarkan selama 24 jam dengan bagian atasnya ditutup menggunakan aluminium foil. Setelah 3 x 24 jam, maserat disaring menggunakan alat penyaringan untuk memisahkan filtrat dari residunya. Selanjutnya, ekstrak cair atau filtrat beras hitam dievaporasi menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental, yang kemudian diproses lebih lanjut dan dihitung rendemennya.

Pembuatan Ekstrak Beras Hitam Penapisan fitokimia

a. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak beras hitam ditambahkan 5 mL akuades serta dipanaskan selama kurun waktu 5 menit lalu disaring. Setelah itu ditambahkan 0,1 g serbuk Magnesium, serta 1 mL HCl selanjutnya dikocok kuat-kuat. Hasilnya larutan itu akan terbentuk warna merah, kuning dan oranye (Sulistyoningdyah & Ramayani, 2017).

b. Uji Tanin

Sebanyak 0,1 g ekstrak sampel ditambah akuades secukupnya 5 mL dan dipanaskan selama 5 menit saja lalu disaring, sesudahnya sampel ditambah 3 tetes FeCl₃. Hasil uji positif biasanya terbentuk warna hijau pada larutan sampel (Sulistyoningdyah & Ramayani, 2017).

c. Uji Triterpenoid

Sebanyak 0,1 gram sampel ditambah asam asetat anhidrat cukup 2 tetes saja serta ditambah asam sulfat yang ditetesi pada dinding tabung. Uji positif triterpenoid ditandai adanya warna merah, coklat, ungu (Sulistyoningdyah & Ramayani, 2017).

Pembuatan Masker Gel Peel-Off

Sediaan masker ini dibuat dengan komposisi bervariasi pada tiap bagian (lihat pada table 1). Selanjutnya hidroksipropil selulosa ditambahkan akuades pada volume tertentu sesudahnya diaduk sampai mengembang dan menjadi bagian 1, sesudahnya PVA ditambahkan bersama akuades panas agar menjadi bagian 2, Natrium benzoat ditambahkan bersama akuades panas lalu diaduk hingga homogen serta dimasukkan gliserin lalu diaduk lagi hingga homogen dan menjadi bagian 3. Pada wadah terpisah bagian 1, 2, serta 3 dimasukan kedalam mortir sesudahnya di aduk hingga mengembang serta membentuk gel lalu segera ditambahkan ekstrak Beras hitam dan diaduk hingga homogen. Sisa air ditambahkan ke dalam campuran. Lalu tiap formula dibuat tiga replikasi dan dibuat sediaan (Sulastri & Chaerunnisa, 2016).

Formulasi Masker Gel Peel-Off

Formula pada pembuatan sediaan beras hitam sudah dibuat dengan variasi dan konsentrasi tertentu. Rancangan formulanya bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Formulasi gel *Peel-Off* (Sulastri & Chaerunnisa, 2016).

Bahan	Konsentrasi (%)			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak beras hitam	0	4	5	6
PVA	10	10	10	10
HPMC	4	4	4	4
Gliserin	6	6	6	6
Na benzoate	0,2	0,2	0,2	0,2
Akuades	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100

Evaluasi Sediaan

Cadangan masker gel *Peel-Off* dievaluasi berdasarkan uji berikut ini :

1. Pengujian Organoleptik

Semua gel yang telah selesai diamati secara organoleptis dari bentuknya, terdapat warna ungu dari ekstrak tersebut serta terdapat aroma yang khas dari gel (Purwati, 2017).

2. Homogenitas

Sebanyak 0,1 gram gel dilihat pada kaca objek. sesudah itu diamati sifat homogen dari gel tersebut serta dilihat teksturnya halus merata atau tidak (Purwati, 2017).

3. Pengukuran pH

Sediaan gel tersebut diamati pH nya namun sebelum itu pH meter dikalibrasi terlebih dahulu bersama larutan dapar standar (pada pH 4 serta pH 7). pHmeter dicelupkan pada larutan dapar tersebut sampai stabil. Sediaan ini harus sesuai dengan pH kulit (Purwati, 2017).

4. Pengujian Daya Sebar

Cukup sebanyak 0,5 gram gel diletakkan hati-hati di atas kaca berukuran 20x20 cm. Selanjutnya gel ditutup bersama kaca yang lain lalu ditambah beban seberat 125 gram, sesudahnya dihitung diameter gel tersebut selama kurun waktu 1 menit. Daya sebar yang bagus yaitu sekitar 4-7 cm (Purwati, 2017).

5. Pengujian Waktu Sediaan Mengering

Pengujian waktu kering dilakukan dengan cara mengoleskan gel secara merata pada area tangan sampai mengering. Sediaan gel mengering tidak boleh lebih dari 30 menit (Purwati, 2017).

Pengujian Aktivitas Antioksidan Gel Peel-Off Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

Uji aktivitas antioksidan masker gel *Peel-Off* dari beras hitam (*Oryza sativa* L.) menggunakan metode DPPH yang nantinya bisa ditentukan berapa kadar antioksidan dari sediaan tersebut. Uji aktivitas antioksidan sediaan masker gel *Peel-Off* dari Beras hitam dilakukan dengan cara berikut:

a. Pembuatan dan Pengukuran Absorbansi Larutan DPPH

Sebanyak 2 mg DPPH dilarutkan bersama etanol p.a pada volume 100 mL sehingga didapat larutan dengan kadar 0.002%. Larutan dijaga pada suhu rendah, terbebas dari cahaya matahari. Larutan DPPH yang sudah dibuat tersebut ditambah lagi secukupnya 2 ml etanol bersama 2 ml larutan DPPH 1000 ppm ke sebuah wadah lalu dikocok sampai homogen lalu diinkubasi dalam suhu ruang selama 30 menit dalam kondisi gelap. Selanjutnya diukur berapa absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis hingga didapat besarnya (Adrianta, 2017).

b. Pembuatan dan Penentuan Nilai Absorbansi Larutan Vitamin C

Larutan dibuat dengan cara vitamin C sebanyak 10 mg ditambahkan etanol p.a 96% pada wadah ukuran 10 ml sehingga didapat konsentrasi sebesar 1000 ppm, sesudahnya larutan dibuat pada konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25 ppm dalam labu ukur, serta masing – masing ditambahkan secukupnya 2 ml larutan vitamin C dan ditambahkan larutan DPPH secukupnya 2 ml saja pada tabung uji dan dikocok selama 1 menit saja serta diinkubasi selama 30 menit lalu diukur Panjang gelombang maksimalnya agar bisa didapat absorbansinya setelah itu dihitung regresi linear agar aktivitas antioksidannya diperoleh (Adrianta, 2017).

c. Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel Peel-Off Beras Hitam

Sediaan masker gel *Peel-Off Beras hitam (Oryza sativa L.)* diambil secukupnya sebanyak 10 mg serta ditambahkan etanol p.a 10 ml sampai didapat konsentrasi 1000 ppm sesudahnya larutan itu dikocok selama 1 menit. Setelah itu larutan dibuat pada konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm lalu dimasukan ke tabung serta ditambahkan etanol p.a lagi sampai tanda batas.

Lalu diambil 2 ml tiap sampel dan dimasukan ke dalam tabung lalu ditambahkan 2 ml DPPH dengan konsentrasi 0,0002%. Campuran dikocok sampai homogen. Berikutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit dalam ruangan gelap. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dimana kuantitas larutan DPPH yang diabsorpsi sebelum dan sesudah dihitung berdasarkan persen inhibisinya berlandaskan rumus :

$$\%inhibisi = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Keterangan :

Absorbansi blanko : absorbansi pelarut + DPPH

Absorbansi sampel : asborbansi pelarut + DPPH + sampel

Analisis Data

Data yang diterima dari formulasi serta evaluasi sediaan masker gel *Peel-Off Beras hitam (Oryza sativa L.)* serta uji keaktifan antioksidan berupa analisis deskriptif angka dan sesudahnya disajikan bersama tabel dan narasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

Determinasi bertujuan untuk memperoleh identitas yang akurat dari tanaman yang diteliti serta menghindari kesalahan dalam pengambilan sampel. Proses determinasi beras hitam dilakukan di laboratorium MIPA UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon. Berdasarkan hasil identifikasi, sampel tersebut memang merupakan tanaman beras hitam (*Oryza sativa* L.) yang termasuk dalam Family *Gramineae*, dengan spesies *Oryza sativa* dengan Surat Keterangan Identifikasi Nomor: 21/In.08/LB.1.1/PP.009/12/2023.

Pembuatan Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

Beras hitam diekstraksi melalui proses maserasi dengan pengadukan sesekali pada suhu kamar. Metode ini memiliki keuntungan karena sangat mudah dan tidak menyebabkan sampel terdekomposisi pada suhu tinggi. Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi ini didasarkan pada sifat kelarutan dan kepolarannya, di mana sampel akan terekstraksi ke dalam pelarut yang kepolarannya serupa atau sesuai. Oleh karena itu, maserasi merupakan salah satu metode yang memiliki banyak keuntungan, karena memungkinkan banyak senyawa terekstraksi dengan baik jika pelarutnya sesuai (Istiqomah, 2017). Metode maserasi juga memiliki keuntungan lain, yaitu waktu yang relatif singkat dan kontak maksimal dengan pelarut secara terus-menerus. Ekstraksi maserasi dilakukan dengan menimbang 200 g tepung beras hitam, kemudian menambahkan etanol 96%. Penggunaan pelarut etanol 96% dipilih karena dapat mengekstraksi semua zat, baik yang polar, non-polar, maupun semi-polar. Selain itu, etanol bersifat tidak toksik dan relatif murah (Mubarak *et al.*, 2018). Proses maserasi dilakukan dengan mengaduk sampel dalam larutan sebanyak tiga kali sehari selama lima hari. Prinsip maserasi adalah melarutkan zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya, sesuai dengan kaidah "*like dissolves like*" di mana senyawa polar dapat larut dalam pelarut polar, dan sebaliknya. Metode maserasi dipilih karena memiliki banyak keuntungan, seperti peralatan dan sistem pengerjaan yang sederhana, serta tidak merusak zat aktif yang bersifat termolabil karena dilakukan pada suhu kamar.

Tabel 2. Hasil Ektrak Beras Hitam

Serbuk Simplisia (g)	Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
200	13,64	6,82

Setelah proses maserasi selesai, sampel diuapkan menggunakan *rotary evaporator vacuum* pada suhu 50°C hingga ekstrak menjadi kental. *Rotary evaporator vacuum* berfungsi untuk memekatkan larutan atau cairan agar diperoleh larutan dengan kepekatan tinggi. Hasilnya, ekstrak yang diperoleh adalah 13,64 gram dari 200 gram serbuk beras hitam, dengan rendemen sebesar 6,82%. Tujuan perhitungan rendemen adalah untuk membandingkan nilai awal dengan hasil akhir yang diperoleh. Kuantitas rendemen ini didasarkan pada berat kering serta ekstrak kental dari sampel dan dapat dilihat pada tabel 2.

Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

Penelitian selanjutnya yaitu dilakukan suatu identifikasi kandungan kimia dari ekstrak beras hitam. Skrining fitokimia ini bertujuan agar dapat mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak. Hasil skrining fitokimia menyatakan bahwa ekstrak beras hitam mengandung senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat yaitu flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya warna jingga kemerahan, tanin yang ditandai terbentuknya warna hijau gelap, dan triterpen sendiri berwarna ungu. Hasil skrining fitokimia dapat diamati pada **tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L.).

Senyawa fitokimia	Reaksi positif	Hasil pengamatan	Keterangan
Flavonoid	Larutan berubah menjadi warna merah, kuning, dan jingga	Terbentuknya larutan berwarna merah jingga	(+)
Tannin	Terbentuknya larutan warna biru tua, atau hijau kehitaman	Terbentuknya warna hijau kehitaman	(+)
Triterpenoid	Terbentuknya warna merah atau ungu	Terbentuknya warna ungu	(+)

Berdasarkan hasil yang diperoleh terdapat tiga senyawa kimia aktif yang telah direaksikan dengan suatu pereaksi kimia dan memberikan hasil yang positif.

a. Uji Flavonoid: pada uji flavonoid sampel direaksikan dengan serbuk Mg serta larutan HCl pekat. Tujuan dari penambahan bubuk Mg dan HCl adalah mereduksi inti benzopyrone yang mengandung flavonoid hingga akan terbentuk garam. Reaksi samping yang terbentuk adalah adanya gas H_2 (Dew *et al.*, 2021).

b. Uji Tanin: pada uji tanin terdapat warna hijau yang terbentuk karena tanin bereaksi dengan ion Fe^{3+} yang terkondensasi dalam suatu reaksi. (Dew *et al.*, 2021).

c. Uji Triterpenoid: Uji triterpenoid dilakukan dengan menambahkan ekstrak dengan pereaksi Lieberman-Burchard yang didalamnya terdapat asam asetat anhidrat serta asam sulfat pekat. Ketika dua zat tersebut dicampurkan akan terbentuk warna ungu yang menunjukkan adanya triterpenoid dalam sampel. Pada prosesnya yaitu sampel ditambahkan sedikit pada tabung reaksi lalu ditambahkan asam sulfat pekat di dinding tabung lalu ditambahkan asam asetat anhidrat. Reaksi ini menghasilkan suatu karbokation yang terbentuk pada gugus asam asetat anhidrat. Karbokation ini kemudian bereaksi dengan gugus -OH pada triterpenoid sehingga akan terbentuk senyawa ester antara triterpen dan asam asetat anhidrat. Warna ungu yang muncul dari reaksi ini menunjukkan keberadaan triterpenoid dalam sampel yang diuji. (Dew *et al.*, 2021).

Pembuatan Sediaan Masker Gel Peel-Off Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

Selanjutnya dibuat sediaan masker gel *Peel-Off* dengan konsentrasi bervariasi yaitu 4%, 5%, 6%, serta tanpa ekstrak (blanko). Selanjutnya ekstrak ditambahkan *polyvinyl alcohol* (PVA), hidroksipropil metil selulosa (HPMC), Na benzoat, gliserin, propilen glikol serta akuades. Ekstrak beras hitam merupakan bahan aktif dalam

pembuatan sediaan. Sedangkan PVA dapat memberikan efek *Peel-Off* sebab memiliki sifat adhesive yang sangat baik serta bisa memunculkan lapisan film setelah kering. konsentrasi PVA yang sesuai akan membentuk lapisan film dalam masker gel *Peel-Off* (Sulastri & Chaerunisa, 2016). Menurut Zhelsiana (2016) PVA juga bisa berfungsi sebagai gelling agent. Konsentrasi PVA yang dimanfaatkan pada penelitian ini tidak terlalu banyak hanya sebesar 10% saja.

HPMC yakni suatu *gelling agent* biasanya dipakai dalam suatu proses produksi obat serta kosmetik sebab mampu menghasilkan gel yang bening, netral, mudah larut dalam air, serta tidak memiliki warna (Karnelo, 2021). HPMC dipakai dalam penelitian ini hanya sedikit saja sekitar 4%.

Gliserin ditambahkan dalam pembuatan masker dengan tujuan bisa menyeimbangkan sediaan serta menjaga kelembaban kulit (Sulastri & Chaerunisaa, 2016). Gliserin bisa memberikan efek kental dan saat kekentalannya sesuai maka sediaan bisa mengering dengan baik (Rahmawanty *et al.*, 2015). Dalam studi ini gliserin dipakai pada konsentrasi 6%, sedangkan Na benzoat yang berfungsi sebagai pengawet dipakai dengan konsentrasi 0,2%.

Evaluasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

Uji evaluasi yang dilakukan pada sediaan gel ini adalah berupa uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, uji pH, serta uji pengeringan.

1. Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik pada sediaan masker gel meliputi warna, bau, serta bentuknya. Pada sediaan ini bisa dilihat bahwa warnanya cukup merata, berbentuk gel serta bau yang khas, hasil uji organoleptik gel *pell off* dapat diamati pada **tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Pemeriksaan organoleptik	Hasil uji organoleptik			
	F0	F1	F2	F3
Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel
Warna	Putih	Ungu kecoklatan muda	Coklat muda	Ungu kecoklatan tua
Bau	Tidak berbau	Bau khas ekstrak	Bau khas ekstrak	Bau khas ekstrak

Berdasarkan **tabel 4** uji evaluasi dari keempat formula hanya F0 saja yang memberikan hasil berbeda disebabkan pada formula 0 tidak ada penambahan ekstrak beras hitam akibatnya sediaan tidak berbau serta hanya memiliki warna putih. Sedangkan formula 1, 2, serta 3 memberikan hasil yang cukup berbeda yakni berwarna ungu kecoklatan atau coklat serta berbau khas layaknya ekstrak beras hitam. Perbedaan warna disebabkan oleh bedanya konsentrasi tiap ekstrak sehingga kian tinggi ekstrak yang ditambahkan, maka kian pekat pula warna sediaan masker gel tersebut serta baunya kian khas.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat homogenitas sediaan gel tersebut. Sediaan harus bersifat homogen yang ditandai dengan butiran yang tampak halus dan seragam, namun dalam penelitian ini sediaan masker gel belum bersifat homogen

karena sediaan tampak kasar (Galatage *et al.*, 2020). Hasil uji homogenitas sediaan bisa diamati pada **tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Pemeriksaan Uji homogenitas	Hasil uji homogenitas			
	F0	F1	F2	F3
	Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen	Tidak homogen
Keterangan	TMS	TMS	TMS	TMS

Keterangan : TMS (tidak memenuhi syarat)

Hasil yang ditunjukkan dari keempat formula menyatakan bahwa sediaan tidak memenuhi syarat karena sediaan ini tidak homogen keempat-empatnya. Sediaan yang tidak homogen bisa terjadi karena proses pengadukan yang kurang merata dan stabil akibatnya sediaan masih tampak menggumpal dan kurang homogen. peralatan yang kurang mendukung pun mempengaruhi kestabilan sediaan. Faktor lainnya yaitu sifat bahan yang berbeda baik dari segi sifat fisik dan sifat kimianya dapat memungkinkan sediaan jadi tidak homogen (Demirbolat & Demirel, 2021).

3. Uji pH

Pengujian pH merupakan parameter fisikokimia yang penting dalam pembuatan sediaan topikal. Pengujian pH memiliki tujuan agar sediaan bisa aman dan tidak mengiritasi kulit sedikitpun (Khan *et al.*, 2022). Hasil uji pH bisa diamati pada **tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Uji pH Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Pemeriksaan pH	Hasil uji pH			
	F0	F1	F2	F3
	5,06	5,94	5,94	6,12
Keterangan	MS	MS	MS	MS

Keterangan : MS (memenuhi syarat)

Dalam sediaan masker gel *Peel-Off* hasil uji pH nya tidak boleh melebihi pH alami kulit yakni antara 4 -7 (Purwati, 2017). Hasil pH dari seluruh sediaan masker gel ini sudah memenuhi syarat karena rentang pH nya masih berada diantara pH 4-7. Jika pH dibawah 4 dan di atas 7 sangat berbahaya untuk kulit karena bisa membuat kulit iritasi sehingga rentang pH sediaan harus berada diantara 4-7.

4. Daya Sebar

Uji daya sebar memiliki tujuan untuk mengamati kecepatan sebaran sediaan masker gel *Peel-Off* pada saat diletakan pada sebuah lempeng kaca. Daya sebar yang bagus yaitu sediaan harus memiliki daya sebar sekitar 4 - 7 cm (Priawanto *et al.*, 2017) hasil uji sebar dapat dilihat pada **tabel 7**.

Berdasarkan **tabel 7** ini dari keempat formula sudah memenuhi persyaratan secara teoritis. Perbedaan daya sebar di sebabkan perbedaan viskositas suatu sediaan itu sendiri, dimana makin kental suatu sediaan maka daya sebar nya akan makin terbataskian (Rompis, 2019). Berdasarkan hasil penelitian semua sediaan gel sudah memenuhi syarat.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Sebar Masker Gel *Peel-Off*

Pemeriksaan Daya sebar	Hasil uji daya sebar			
	F0	F1	F2	F3
	4,5	4,5	5	5
Keterangan	MS	MS	MS	MS

Keterangan : MS (memenuhi syarat)

5. Uji Waktu Mengering

Uji waktu mengering pada sediaan ini harus dilakukan sampai sediaan itu sendiri terkelupas. Biasanya sediaan akan mengering pada rentang waktu antara 15-30 menit sesudah pemakaian. (Purwati, 2017). Hasil uji mengering bisa diamati pada **tabel 8**.

Tabel 8. Hasil Uji Waktu Mengering Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Pemeriksaan Uji waktu mengering	Hasil uji waktu mengering			
	F0	F1	F2	F3
Waktu	25,42 menit	25,18 menit	29,24 menit	26,03 menit
Keterangan	MS	MS	MS	MS

Keterangan : MS (memenuhi syarat)

Berdasarkan **tabel 8** yang ada hasil eksperimen waktu mengering dari keempat sediaan sudah memenuhi persyaratan secara teoritis. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar konsentrasi gliserin maka sediaan itu butuh waktu yang lumayan lama untuk mengering. Gliserin merupakan senyawa higroskopis yang bisa berinteraksi dengan molekul air sehingga kestabilan sediaan menjadi baik dan bisa menyerap molekul air sehingga kadar air dalam masker gel tersebut bisa tereduksi (Bui *et al.*, 2021). Perbedaan waktu kering pada tiap-tiap sediaan di sebabkan adanya perbedaan ketebalan pada pengolesan di punggung tangan yang menyebabkan waktu mengering pun jadi berbeda-beda.

Aktivitas Antioksidan Masker Gel *Peel-Off* Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

1. Penentuan Aktivitas Antioksidan Vitamin C

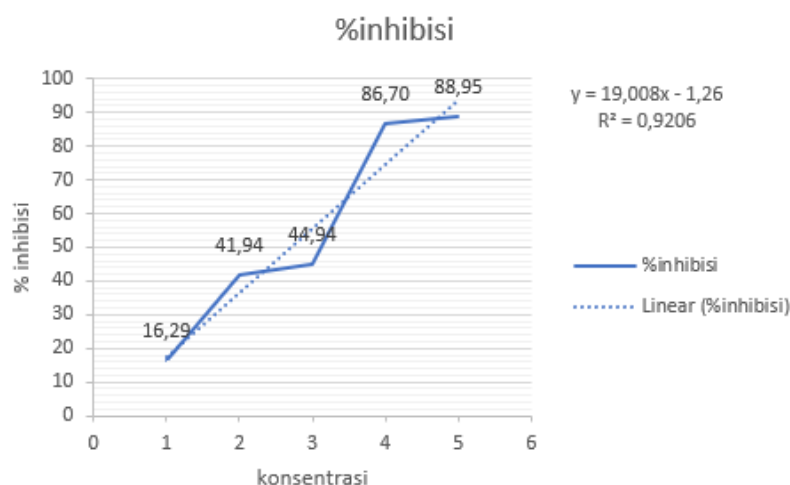
Vitamin C digunakan sebagai larutan pembanding dalam penelitian ini terhadap sampel sediaan masker gel *Peel-Off* beras hitam (*Oryza sativa* L.). Hal ini karena vitamin C adalah salah satu sumber antioksidan kuat yang dapat larut dengan baik dalam air, kemudian larutan pembanding dalam penelitian ini digunakan vitamin C karena mudah sekali diperoleh, cukup terjangkau dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Selain itu alasan lainnya adalah vitamin C juga dikenal cukup efektif dalam menangkalkan radikal bebas dan aktif dalam suatu proses *Reactive Oxygen Spesies* (ROS). Berlandaskan hasil penelitian bisa diamati dalam **tabel 9**.

Dalam penelitian ini untuk larutan pembanding yaitu vitamin C untuk mengetahui aktivitas antioksidan dibuat dengan beberapa variasi konsentrasi yakni 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm. Kurva persentasi nilai inhibisi dari vitamin C itu sendiri bisa dilihat pada gambar 2.

Tabel 9. Pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀ .
5	0,447	16,29	$y = 19,008x - 1,26$	2,696
10	0,310	41,94		
15	0,294	44,94		
20	0,071	86,70		
25	0,059	88,95		

Hasil nilai absorbansi dari pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C dilakukan setelah zat tersebut direaksikan dengan larutan DPPH dengan konsentrasi 0,002% serta dilakukan proses inkubasi setelah 30 menit dan segera diukur absorbansinya dipanjang gelombang 524 nm, hasilnya sendiri bisa dilihat pada **tabel 9**. Hasil nilai absorbansi yang telah didapatkan sangat jelas memperlihatkan adanya hubungan linier dimana semakin kecil nilai konsentrasinya akan semakin besar absorbansi yang di dapatkan. Hal ini menandakan bahwa antioksidan dari vitamin C atau kuarsetin dapat meredam sifat radikal bebas dari DPPH namun hanya sebagian kecil saja komponen partikel antioksidan yang digunakan.

**Gambar 2.** Kurva persen inhibisi vitamin C

Nilai absorbansi yang telah diperoleh akan digunakan untuk menghitung nilai aktivitas antioksidan dari vitamin C yang fungsinya sebagai larutan pembanding. Aktivitas antioksidan vitamin C ini didapatkan dari hasil perhitungan nilai %inhibisi yang telah diperoleh dan dapat dilihat pada **tabel 9**. Hasil ini menunjukkan juga bahwa semakin kecil konsentrasi vitamin C maka semakin kecil pula persentase nilai aktivitas antioksidan yang didapat. Tetapi justru ketika aktivitas antioksidan semakin besar dengan konsentrasi yang besar pula maka komponen partikel kurasetin disini syang dibutuhkan dalam mengoksidasi DPPH sebagai sumber larutan radikal bebas semakin banyak pula.

3. Penentuan Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Beras Hitam (*Oryza sativa* L.)

Dalam melakukan uji aktivitas antioksidan dari sampel sediaan masker gel *Peel-Off* terlebih dahulu dilakukan suatu proses preparasi sampel. Masker gel ini ditimbang terlebih dahulu sebanyak 10 mg supaya didapat konsentrasi 1000 ppm dengan ditambahkan pelarut etanol p.a 96% kemudian dilakukan proses vortex agar homogen dan tujuannya itu sendiri adalah untuk merusak sistem emulsi (Ameliya *et al.*, 2020). Rusaknya sistem emulsi ini diharapkan dapat membuat senyawa yang berada spada masker gel dapat segera larut kedalam etanol sehingga diperoleh filtrat dari sampel dengan konsentrasi 1000 ppm. Kemudian sampel ini harus dibagi menjadi beberapa konsentrasi yaitu 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm lalu perlu dilakukan proses inkubasi selama 30 menit saja kemudian dihitung nilai absorbansinya pada panjang gelombang 524 nm. Hasil penelitian yang telah diperoleh dapat dilihat pada **tabel 10**, **tabel 11**, dan **tabel 12**.

Tabel 10. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) pada Formula 1

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀
50	0,475	11,04	$y = 4,532x + 6,624$	9,571
100	0,440	17,60		
150	0,432	19,10		
200	0,418	21,72		
250	0,365	31,64		

Tabel 11. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) pada Formula 2

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀
50	0,388	27,34	$y = 12,296x + 13,338$	2,981
100	0,323	39,51		
150	0,321	39,88		
200	0,152	71,53		
250	0,145	72,84		

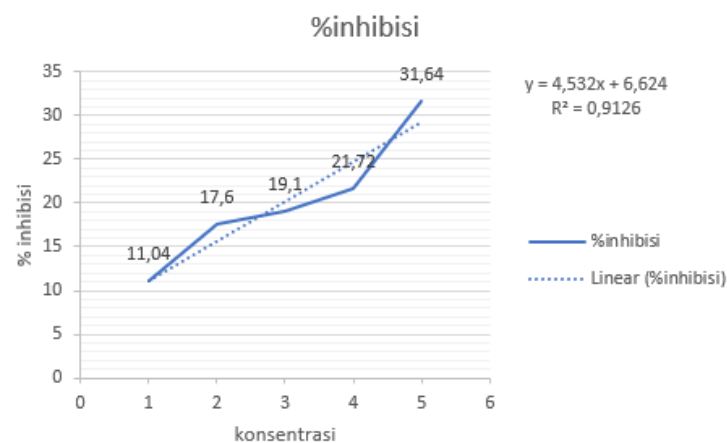
Tabel 12. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) pada Formula 3

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)	% inhibisi	Regresi linear	IC ₅₀
50	0,418	21,72	$y = 1,685x + 19,473$	18,116
100	0,415	22,28		
150	0,403	24,53		
200	0,397	25,65		
250	0,382	28,46		

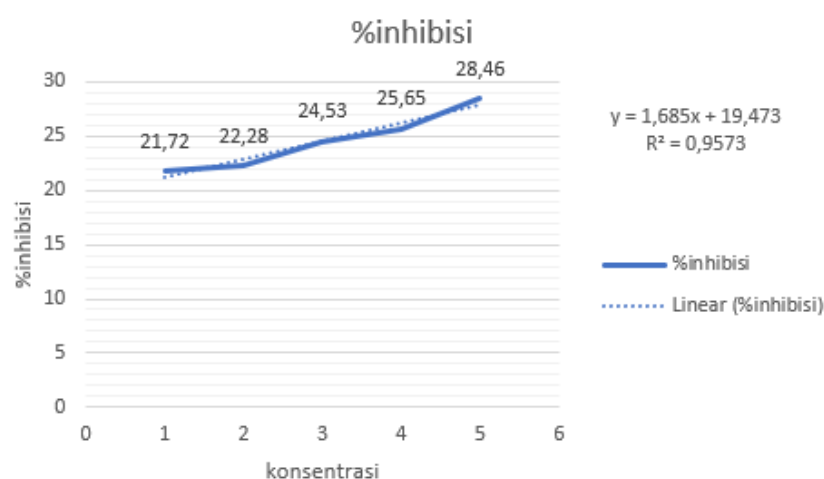
Nilai absorbansi dari hasil dpengukuran aktivitas antioksidan dari sediaan masker gel *Peel-Off* beras hitam (*Oryza sativa* L.) akan didapat jika dilakukan penambahan larutan DPPH pada konsentrasi 1000 ppm serta proses inkubasi selama 30 menit lalu selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 524 nm, sehingga didapatkan hasil yang tertera pada tabel diatas lalu dari data tersebut dapat dibuat kurva yang linear antara % inhibisi dengan konsentrasi sediaan masker gel

dimana x ini sebagai konsentrasi dan y sendiri sebagai % inhibisi hingga akhirnya diperoleh persamaan regresi yaitu $y=4,532x+6,624$ untuk formulasi 1, $y=12,296x+13,338$ untuk formula 2, dan $y=1,686x+19,473$ untuk formulasi 3 lalu kurva linearnya dapat dilihat pada gambar 3, gambar 4 dan gambar 5.

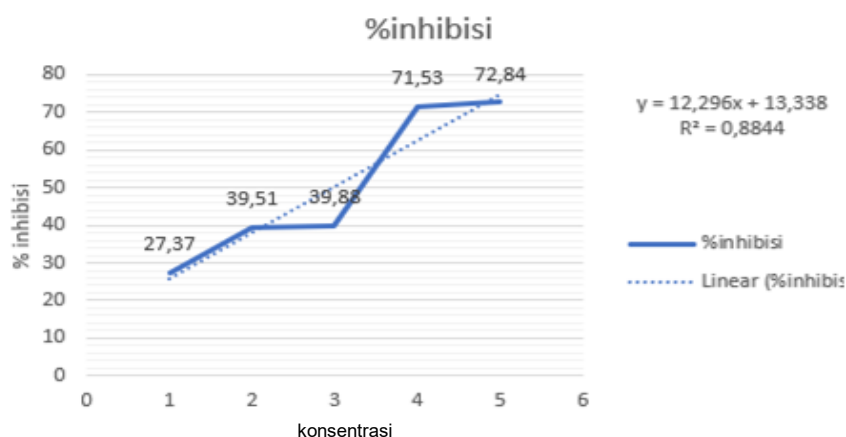
Parameter penting yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ini adalah nilai IC_{50} yang dapat didefinisikan sebagai suatu konsentrasi senyawa antioksidan yang dapat menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH. IC_{50} ini bisa didapat dari perhitungan dengan memasukkan konsentrasi sebagai x dan % inhibisi sebagai y pada persamaan regresi linear dimana hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa sediaan masker gel *Peel-Off* beras hitam (*Oryza sativa* L.) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 9,571 ppm untuk formula 1 dapat dilihat pada **tabel 10**, IC_{50} sebesar 2,981 ppm untuk formula 2 dapat dilihat pada **tabel 11**, dan IC_{50} sebesar 18,116 ppm untuk formula 3 dapat dilihat pada **tabel 12**.



Gambar 3. Kurva linearitas aktivitas antioksidan pada Formula 1



Gambar 4. kurva linearitas aktivitas antioksidan pada formula 2



Gambar 5. kurva linearitas aktivitas antioksidan pada formula 3

Berdasarkan nilai IC_{50} yang sudah didapat dengan proses penelitian menunjukkan bahwa sediaan masker gel *Peel-Off* beras hitam (*Oryza sativa* L.) pada formulasi 1 2 dan 3 mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat, hal ini karena masker gel mempunyai IC_{50} kurang dari 50 ppm. Suatu senyawa dapat dikatakan sebagai antioksidan yang sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, dikategorikan kuat apabila nilai IC_{50} 50-100 ppm, apabila nilai IC_{50} 100-150 ppm dikategorikan sedang aktivitasnya, dan aktivitasnya lemah apabila nilai IC_{50} 150-200 ppm (Romansyah & Yanuriati, 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan Sediaan masker gel *Peel-Off* beras hitam sudah meliputi uji *organoleptic*, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar dan uji waktu mengering. Hasil evaluasi sediaan dengan uji *organoleptic* menunjukkan warna ungu kecoklatan, terbentuk gel dan berbau khas. Hasil uji homogenitas sediaan ini tidak memenuhi syarat. Hasil uji pH sudah memenuhi syarat yaitu diantara 4-7. Sedangkan hasil uji daya sebar tidak kurang dari 4 cm dan uji waktu mengering tidak melebihi 30 menit.

Kandungan senyawa metabolit sekunder aktif yang terdapat pada beras hitam (*Oryza sativa* L.) adalah flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Sedangkan nilai aktivitas antioksidan dari sediaan masker gel *Peel-Off* beras hitam (*Oryza sativa* L.) menunjukkan aktivitas yang kuat dengan menggunakan metode DPPH untuk formulasi 1 sebesar 9,571 ppm, untuk formulasi 2 adalah 2,981 ppm dan untuk formulasi 3 adalah 18,116 ppm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan terimakasih pada tim laboran STIKes KHAS Kempek, rekan dosen dan seluruh pihak yang membantu penelitian ini. Terimakasih juga kepada pihak Laboratorium MIPA UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon dan Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Kuningan atas kontribusi dan kolaborasinya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianta, K. A., Udayani, N. N. W., & Meriyani, H. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*) Dengan Metode DPPH (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(1).
- Alfaridz, F. (2018). Review jurnal: klasifikasi dan aktivitas farmakologi dari senyawa aktif flavonoid. *Farmaka*, 16(3).
- Ameliya, R., & Handito, D. (2018). Pengaruh lama pemanasan terhadap vitamin C, aktivitas antioksidan dan sifat sensoris sirup kersen (*Muntingia calabura* L.). *Pro Food*, 4(1), 289-297.
- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan dalam dermatologi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(1), 39-48.
- Baek, J., & Lee, M.-G. (2016). Oxidative stress and antioxidant strategies in dermatology. *Redox Report*, 21(4), 164-169.
- Bui, T. D., Oh, S. J., Ng, K. C., Chua, K. J., Raisul, I., Thu, K., Wong, Y., & Kum Ja, M. (2017). Effect of hygroscopic materials on water vapor permeation and dehumidification performance of poly(vinyl alcohol) membranes. *Journal of Applied Polymer Science*, 134(17).
- Chahal, A., Saini, R. V., Saini, A. K., & Chhillar, A. K. (2018). NATURAL ANTIOXIDANTS AS DEFENSE SYSTEM AGAINST CANCER. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(5), 38.
- Demirbolat, G. M., & Demirel, A. (2021). The role of ointment base on stability of dexketoprofen trometamol in ointments. *Journal of Research in Pharmacy*, 25(5), 681-688.
- Dew, I. S., Saptawati, T., & Rachma, F. A. (2021, December). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.). In *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS* (Vol. 4).
- Galatage, S. T., Gote, R. V., Bhagwat, D. A., Kumbhar, V. M., Hebalkar, A. S., Mali, O. R., & Killedar, S. G. (2020). Design and characterization of camptothecin gel for treatment of epidermoid carcinoma. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 6(1).
- Hassanpour, S. H., & Doroudi, A. (2023). Review of the antioxidant potential of flavonoids as a subgroup of polyphenols and partial substitute for synthetic antioxidants. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 13(4).
- Hernawan, E., & Meylani, V. (2016). Analisis karakteristik fisikokimia beras putih, beras merah, dan beras hitam (*Oryza sativa* L., *Oryza nivara* dan *Oryza sativa* L. indica). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 15(1), 79-91.
- Hou, Z., Qin, P., Zhang, Y., Cui, S., & Ren, G. (2013). Identification of anthocyanins isolated from black rice (*Oryza sativa* L.) and their degradation kinetics. *Food research international*, 50(2), 691-697.
- Istiqomah, S. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa. *Piperis Retrofracti Fructus*. (Disertasi). UIN. Jakarta. (Indonesia).
- Juliano, C., & Magrini, G. (2018). Methylglyoxal, the Major Antibacterial Factor in Manuka Honey: An Alternative to Preserve Natural Cosmetics? *Cosmetics*, 6(1), 1.
- Karnelo, R., Pudiarifanti, N., Jatiningsih, S., & Iqoranny, A. (2021). *Formulasi Sediaan Masker Wajah Gel Pell Off dari Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (Citrus Aurantiifolia Cortice)* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).

- Khan, A. S., Mohaini, M. A., Ghazanfar, S., Alsalman, A. J., Shah, K. U., Hawaj, M. A. A., Farid, A., Niazi, Z. R., Alhashem, Y. N., & Khan, K. A. (2022). Tacrolimus-Loaded Solid Lipid Nanoparticle Gel: Formulation Development and In Vitro Assessment for Topical Applications. *Gels*, 8(2), 129.
- Kristamtini, T., Basunanda, P., & Murti, R. H. (2014). Keragaman genetik dan korelasi parameter warna beras dan kandungan antosianin total sebelas kultivar padi beras hitam lokal. *Ilmu Pertanian*, 17(1), 90-103.
- Prasetyo, B. F., Purwono, R. M., & Novarino, A. V. (2021). Potensi antioksidan menggunakan metode DPPH ekstrak beras hitam (*Oryza Sativa* L Indica) dan penghambatan tirosinase. *Jurnal Health Sains*, 2(9), 1132-111140.
- Priawanto, P. G. (2017). *Formulasi dan Uji Kualitas Fisik Sediaan Gel Getah Jarak (Jatropha Curcas) Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Derajat Sarjana Farmasi Pada Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA).
- Purwati, V. (2016). Aktivitas antioksidan dan evaluasi fisik sediaan masker gel peel off dari ekstrak kulit terung ungu (*Salonum melongena* L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutikal Journal*, 1(2), 10-21.
- Rahmawanty, D., Yulianti, N., & Fitriana, M. (2015). Formulasi dan evaluasi masker wajah peel-off mengandung kuersetin dengan variasi konsentrasi gelatin dan gliserin. *Media Farmasi*, 12(1), 17-32.
- Romansyah W.A., & Yanuriati, A. (2019). Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensoris Dodol Ketan Dengan Substitusi Tepung Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Dan Penambahan Bubur Pisang. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Rompis, F., Yamlean, P. V., & Lolo, W. A. (2019). Formulasi dan uji efektivitas antioksidan sediaan masker peel-off ekstrak etanol daun sesewanua (*Cleodendron Squamatum* vahl.). *Pharmacon*, 8(2), 388-396.
- Sah, S. K., & Kushwaha, U. K. S. (2016). Book review: black rice: research, history, and development. *Adv Plants Agric Res*, 5(1), 00165.
- Siswandari, G. M. (2017). *Kadar Antosianin dan Uji Organoleptik Pada Es Krim Dengan Penambahan Tepung Beras Hitam (Oryza Sativa L. Indica)* (Doctoral dissertation, STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta).
- Sulastri, A., & Chaerunisaa, A. Y. (2016). Formulasi masker gel peel off untuk perawatan kulit wajah. *Farmaka*, 14(3), 17-26.
- Sulastri, E., Yusriadi, Y., & Rahmiyati, D. (2016). Pengaruh pati pragelatinasi beras hitam sebagai bahan pembentuk gel terhadap mutu fisik sediaan masker gel peel off. *Jurnal Pharmascience*, 3(2).
- Sulistyaningsih, L., & Widiastuti, T. (2021). *Determinasi tumbuhan dari famili Asteraceae di Kebun Raya Bogor*. *Jurnal Floratek*, 6(2), 99-106.
- Sulistyoningdyah, F., & Ramayani, L. S. (2017). Skrining fitokimia ekstrak infusa kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk). *Jurnal Jawara*, 4(1), 1-3.
- Zhelsiana, D. A., Pangestuti, Y. S., Nabilla, F., Lestari, N. P., & Wikantyasning, E. R. (2016). Formulasi dan evaluasi sifat fisik masker gel peel-off lempung bentonite. *The*, 4, 42-45.