
Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Serum Wajah Ekstrak Beras Merah (*Oryza Nivara* L.)

Anggun Hari Kusumawati, Devi Nurhadiyati Oktavia, Diki Wahyudi, Mairani Sandini Naufal Rizal Romli, Neni Sri Gunarti, Safira Nur Maharani, Siti Sarifah, Siti Yuliani Dewi

Faculty of Pharmacy Buana Perjuangan University, Jl. Ronggo Waluyo Sirnabaya, Puseurjaya, Telukjambe, 41361, Karawang, West Java, Indonesia
Email: fm18.sitisarifah@mhs.ubpkarawang.ac.id

Received: 29 Juni 2022; Revised: 15 Agustus 2022 ; Accepted: 16 Agustus 2022 ; Available online: 31 Agustus 2022

ABSTRACT

The free radicals impact, especially exposure of UV rays from the sun on facial skin, makes collagen production decrease, the skin becomes rough, dull and wrinkles begin to appear. To prevent the impact of free radicals on facial skin is by using cosmetic preparations containing red rice as antioxidants. This present work was aimed to assess the physicochemical and antioxidative properties on red rice extract facial serum. The serum formula contains red rice extract with concentrations of 0.5%, 1.0%, and 2.0%. The gelling agent used was Hyropropyl Methylcellulose (HPMC) and varied of 1%, 0.8%, and 0.5% as FI, FII and FIII, respectively. Serum formulas were evaluated for physical properties, including pH, viscosity, and spreadability. DPPH test was used to test the antioxidant activities of red rice extract. The results of the physical evaluation of serum preparations showed a pH of 5.5 ± 0.01 (FI); 5.2 ± 0.2 (FII), and 4.8 ± 0.01 (FIII). The viscosity for each formula was $4,527 \pm 54.44$ (FI); $3,582 \pm 23.81$ (FII) and $2,900 \pm 36.01$ (FIII). While the dispersion gave the results of 6.63 ± 0.15 (FI); 6.77 ± 0.06 (FII); and 7.83 ± 0.06 (FIII). The antioxidant test showed that red rice extract serum had a moderate antioxidant activity with a value of 132.37. Formula II is the best because it has good physical properties that meets the criteria for face serum with brown rice extract and has antioxidant activity.

Keywords: Serum, red rice, free radicals, antioxidants.

ABSTRAK

Dampak yang dapat ditimbulkan radikal bebas terutama dari paparan UV sinar matahari pada kulit wajah membuat produksi kolagen menurun, kulit kasar, kusam dan mulai muncul kerutan. Untuk mencegah dampak radikal bebas pada kulit wajah, dapat digunakan sediaan kosmetik beras merah yang dapat diformulasikan dalam bentuk serum wajah. Penelitian bertujuan untuk menentukan formulasi, mengevaluasi sifat fisik serum wajah ekstrak beras merah dan menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak beras merah. Formula serum mengandung ekstrak beras merah dengan konsentrasi 0,5%, 1% dan 2%. *Gelling agent* yang digunakan merupakan Hyropropyl Metylcellulose (HPMC) dengan variasi 1%, 0,8% dan 0,5%. Formula serum dievaluasi sifat fisik meliputi pH, viskositas dan daya sebar. Uji DPPH digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak beras merah. Hasil uji evaluasi fisik sediaan serum menunjukkan pH $5,5 \pm 0,01$ (FI); $5,2 \pm 0,2$ (FII); dan $4,8 \pm 0,01$ (FIII). Viskositas untuk masing-masing formula adalah $4.527 \pm 54,44$ (FI); $3.582 \pm 23,81$ (FII) dan $2.900 \pm 36,01$ (FIII). Sedangkan daya sebar memberikan hasil $6,63 \pm 0,15$ (FI); $6,77 \pm 0,06$ (FII); dan $7,83 \pm 0,06$ (FIII). Uji antioksidan menunjukkan bahwa serum ekstrak beras merah memiliki aktivitas sebagai antioksidan sedang dengan nilai 132,37. Formula II menjadi formula terbaik karena memiliki sifat fisik yang baik yang memenuhi persyaratan kriteria serum wajah ekstrak beras merah dan memiliki aktivitas antioksidan.

Kata kunci: Beras merah, serum, radikal bebas, antioksidan.

PENDAHULUAN

Kosmetik merupakan produk yang ditujukan untuk penggunaan topikal yakni epidermis, kuku, bibir, rambut dan termasuk juga organ genital bagian luar, gigi dan juga mukosa mulut. Fungsi utama yakni membersihkan, memperbaiki bau serta memelihara tampilan tubuh tetap dalam keadaan yang baik. Hasil penelitian Yudhiartika menunjukkan bahwa setiap remaja putri di belahan dunia manapun mendambakan penampilan yang cantik, dengan demikian mereka akan berlomba-lomba membeli produk kecantikan. Reaksi yang tidak baik pada epidermis akibat penggunaan senyawa kimia pada kosmetik menarik konsumen mencoba menggunakan sediaan kosmetik dari bahan alam sebagai alternatif.

Dengan permasalahan udara di kota Karawang, seperti adanya industri, banyaknya kendaraan menyebabkan polusi yang berlebihan sehingga menyebabkan radikal bebas terpenetrasi ke dalam tubuh dan merusak sel-sel yang masih sehat sehingga sel-sel tersebut terganggu fungsi dan strukturnya. Radikal bebas juga dapat menimbulkan kulit kusam, gelap, terutama di bagian kulit wajah. Akumulasi dari kerusakan juga dapat mengakibatkan gejala penuaan dini.

Pencegahan efek buruk radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh dapat dilakukan dengan konsumsi senyawa yang disebut antioksidan. Senyawa antioksidan ini dapat menangkap radikal bebas sehingga reaksi oksidasi beruntun itu dapat dicegah. Berdasarkan jenis senyawanya, antioksidan dibagi menjadi dua jenis yakni antioksidan sintetis dan antioksidan alami. Antioksidan sintetis berasal dari hasil sintesis secara kimia, sedangkan alami berasal dari bahan alam. Keduanya mempunyai potensi menangkap radikal bebas.

Beras merah berwarna keunguan memiliki nama ilmiah (*Oryza nivara L*) dan memiliki kandungan antioksidan yang tinggi yang terdapat dalam pigmen merah pada lapisan kulit beras yang disebut antosianin. Kandungan senyawa golongan fenolik terdapat pada beras merah yang memiliki fungsi sebagai antioksidan. Beras merah memiliki nilai IC₅₀ tertinggi bila dibandingkan dengan beras putih karena beras merah memiliki banyak kandungan senyawa fenolik.

Peran antioksidan bagi kulit yakni mencegah kerusakan kulit akibat radikal bebas, serta berperan penting terhadap peremajaan kulit. Terutama sel kulit mati yang disebabkan oleh paparan sinar matahari. Beras merah memiliki kandungan fenolik yang banyak, salah satu senyawa fenolik yang paling banyak adalah kelompok senyawa flavonoid. Selain memperhatikan kulit wajah, kebanyakan orang saat ini sedang mencari sediaan antioksidan yang berasal dari bahan alami untuk bagian wajah agar tidak kusam dan selalu cerah. Penggunaan ekstrak beras merah langsung pada wajah dinilai kurang praktis, sehingga dibuat formulasi serum, agar wajah terhindar dari penuaan dini serta kulit tidak kering¹¹. Dalam pengujian aktivitas antioksidan, radikal bebas yang umumnya dijadikan sebagai model adalah 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH).

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Toples coklat, rotary evaporator (eyela OSB-2100), pipet tetes, maserator (SHB-III A water Aspirator), tabung reaksi (iwaki), rak tabung, batang pengaduk, spatula, sendok tanduk, beaker glass (pyrex), gelas ukur (pyrex), plat tetes, water bath (Memmert WTB6), kuvet, spektrofotometer UV-Vis (Thermo scientific), kaca preparat/object glass, cover glass, viscometer (Lamy Rheology).

Bahan

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah Beras Merah (*Oryza Nivara L*). Bahan-bahan yang digunakan antara lain etanol, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf, pereaksi Liberman-Burchard, HCl, FeCl₃, DPPH, HPMC, NaEDTA, natrium benzoate, gliserin, sorbitol, propilenglikol dan air suling.

Penyiapan Bahan

Bahan tanaman yang digunakan adalah Beras merah didapat dari Jl. Raya Baros No. 35, Pancakarya, Kec. Tempuran, Kab. Karawang, Provinsi Jawa Barat, yang mengalami proses sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan dan sortasi kering, serta determinasi botani untuk pengujian kebenaran bahan alam.

Pengujian karakteristik simplisia

Pengujian karakteristik simplisia meliputi penetapan kadar air, susut pengeringan, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu larut air, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar sari larut air dan penetapan kadar sari larut etanol.

Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia sampel untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam beras merah meliputi pemeriksaan alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, steroid/terpenoid. Uji alkaloid dilakukan dengan ekstrak etanol dipipet dimasukkan dalam 3 tabung reaksi yang berbeda untuk nantinya ditetesi pereaksi mayer, dragendroff dan blanko. Jika larutan ekstrak berwarna jingga atau coklat dan terbentuk endapan putih menunjukkan hasil uji positif untuk alkaloid. Uji flavonoid dilakukan dengan ekstrak etanol dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditetesi dengan 0,2 gram logam Mg dan 2 tetes HCl, sehingga terbentuk warna jingga sampai merah. Hasil ini menunjukkan uji positif flavonoid. Uji fenolik dilakukan pada dua plat tetes ditetaskan ekstrak etanol. Satu plat dijadikan kontrol dan satu plat ditambahkan larutan FeCl₃ 1%, hasil uji yang menunjukkan positif fenolik akan terbentuk warna hijau sampai biru kehitaman. Uji terpenoid dan steroid dilakukan pada dua plat tetes ditetaskan ekstrak etanol. Satu plat dijadikan kontrol dan satu plat ditambahkan dengan preaksi Liberman-Burchard, hasil uji yang menunjukkan positif steroid akan terbentuk warna merah atau violet. Uji saponin ditetaskan ekstrak etanol pada dua tabung reaksi, satu tabung reaksi sebagai kontrol dan satu tabung reaksi dididihkan dengan 20 ml air dalam penangas air. Filtrat dikocok dan didiamkan selama 15 menit. Hasil uji yang menunjukkan positif saponin yaitu jika terbentuk busa.

Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan teknik maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Beras merah dihaluskan kemudian diayak dan dimasukkan serbuk ke dalam toples coklat, kemudian maserasi dengan etanol 96% sampai serbuk beras merah terendam lalu maserasi selama tiga hari dengan pengadukan 24 jam sekali. Kemudian hasil maserasi disaring dan dimasukkan ke dalam botol sebagai ekstrak cair, ekstrak cair di rotary evaporator dan hasil rotary di uapkan menggunakan *water bath* sampai menjadi ekstrak.

Uji Antioksidan Dengan Metode DPPH

Pengujian Pembuatan larutan DPPH serbuk DPPH diambil sebanyak 0,005 g dilarutkan dalam metanol p.a sampai 100ml.

Pembuatan larutan sampel

Larutan uji ekstrak beras merah dibuat dalam konsentrasi yaitu 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm. Vitamin C dibuat sebagai t larutan pembanding yaitu vitamin C dengan konsentasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm.

Uji antioksidan beras merah dilakukan dengan 5 ml larutan DPPH ditambahkan kedalam larutan uji ekstrak beras merah (*Oryza nivara* L) 5 ml, kemudian didiamkan selama 30 menit, kemudian dimasukkan ke dalam kuvet lalu diuji dengan spektrofotometer UV-Vis diamati absorbansinya. Rumus untuk menghitung aktivitas antioksidan yaitu :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{Absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel})}{(\text{Absorbansi kontrol})} \times 100 \%$$

Pengukuran nilai IC₅₀, nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan 50% radikal bebas oleh suatu konsentrasi sampel (ppm) yaitu IC₅₀, dimana semakin kecil nilai IC₅₀ berarti semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan. Nilai IC₅₀ dihitung kurva regresi linear antara % imhibisi dengan berbagai konsentrasi ekstrak dan vitamin C.

Uji Evaluasi Sediaan Fisik Sediaan

Penentuan Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati aroma, warna dan tekstur dari masing-masing formulasi sediaan serum wajah ekstrak beras merah. Uji homogenitas pada sediaan dilakukan dengan menggunakan dua kaca objek dimana sampel diletakkan secara merata pada salah satu kaca objek. Sediaan yang baik harus homogen dan bebas dari partikel yang masih menggumpal.

Pengujian pH sediaan dilakukan menggunakan pH meter yang dicelupkan ke dalam sampel

serum yang telah di encerkan kemudian amati perubahan angka pada pH meter. pH yang didapat harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 6,5. Uji viskositas dilakukan menggunakan *viscometer* lamy rheology dengan memasukkan sediaan ke dalam beaker glass 50 mL kemudian spindle 4 diturunkan dengan kecepatan 50 rpm, viskositas yang di dapat harus sesuai rentang standar gel yaitu 2000 – 4000 cPs.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui suku dan jenis dari Beras merah (*Oryza nivara L*). Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan benar merupakan tanaman Beras merah (*Oryza nivara L*). Identifikasi tanaman di lakukan di Sekolah Ilmu Teknologi Hayati ITB. Bertujuan untuk memastikan kebenaran tanaman beras merah (*Oryza nivara L*) yang di dapat dari Jl.Raya Baros No. 35, Pancakarya, kec. Tempuran, kab. Karawang, prov. Jawa barat. Determinasi bertujuan untuk menghindari kesalahan jenis tanaman yang akan diteliti. Hasil Determinasi Nomor 7031/11CO2.2/PL/2019 menunjukkan bahwa tanaman digunakan dalam penelitian ini adalah benar beras merah (*Oryza nivara L*).

Tabel 1. Hasil karakterisasi simplisia

Parameter	Hasil (%b/b)
Kadar Abu Total	6,65 ± 1,23
Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,47
Kadar Sari Larut Air	55,73± 1,72
Kadar Sari Larut Etanol	18,75 ± 1,36
Kadar Air ^{*)}	2,32 ± 0,57
Susut Pengerinan	36,03 ± 2,77

^{*)} % v/b

Hasil standarisasi parameter nonspesifik kadar air pada ekstrak beras merah memiliki hasil $2,32 \pm 0,57$ ini menunjukkan kesesuaian dengan pustaka karna kadar larut air untuk ekstrak tidak boleh melebihi dari 10% yang bertujuan untuk meminimalisir terjadi kebusukan dan cemaran mikroba yang menyebabkan penurunan stabilitas ekstrak. Susut pengeringan bertujuan untuk memberi batasan maksimum tentang jumlah senyawa yang hilang selama pengeringan mengukur zat yang tersisa setelah pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit pada oven sampai beratnya konstan yang dinyatakan dalam nilai persen dan di dapat hasil 36,03% dan kadar abu total yang didapat adalah 0,40%. Standarisasi ekstrak yang dilakukan dengan menjadi dua yaitu parameter spesifik dan non spesifik. Berisi parameter tertentu meliputi organoleptik, ekstrak larut air dan ekstrak larut etanol dan parameter non spesifik termasuk kadar abu total, kadar air dan susut pengeringan. Hasil standarisasi ekstrak dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Hasil standarisasi parameter spesifik organoleptik menunjukkan ekstrak beras merah memiliki warna coklat kemerahan, bau khas beras, rasa yang pahit dan bentuk yang kental. Spesifikasi kuantitas serbuk sari untuk diberikan gambaran pertama pada jumlah kandungan senyawa yang terlarut atau tersari dalam pelarut tertentu parameter tambahkan esensi dalam air dengan kloroform bertujuan untuk mencegah terjadinya mikroba nilai kadar larut air 55,73% sedangkan kadar larut etanol 18,75% kadar sari air lebih besar dari kadar sari etanol.

Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Beras Merah

Kandungan Kimia	Pereaksi	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	Dragendorff	+	+
	Mayer	+	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	-	-
	Gelatin 1%	+	+
Saponin		-	-
Kuinon		+	+

Steroid/ Triterpenoid	Liebermann- Burchard	-	-
Flavonoid	Serbuk Mg dan Amil Alkohol	+	+

Keterangan:

(+) : mengandung senyawa yang diuji

(-) : tidak mengandung senyawa yang diuji

Dari hasil penapisan fitokimia terlihat Skrining fitokimia bertujuan untuk menentukan golongan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis yang ada didalam tumbuhan Beras Merah (*Oryza nivara* L) secara kualitatif. Hasil skrining fitokimia dari Beras Merah (*Oryza nivara* L) dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa ekstrak beras merah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan fenolik.

Tabel 3. Klasifikasi Kekuatan Antioksidan

Nilai IC ₅₀	Tingkatan
<50 ppm	Sangat Kuat
50 -100 ppm	Kuat
100 – 250 ppm	Sedang
250 -500 ppm	Lemah
>500 ppm	Tidak aktif

Tabel 4. Hasil Pengujian Antioksidan Ekstrak Beras Merah

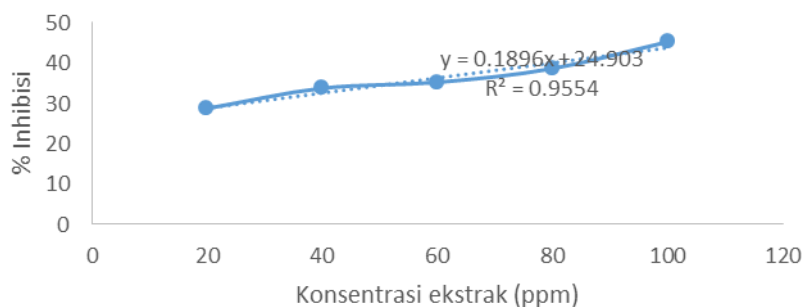
No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi
1	20	0,355 ± 0,004	28,695
2	40	0,330 ± 0,004	33,712
3	60	0,323 ± 0,001	35,183
4	80	0,306 ± 0,001	38,595
5	100	0,273 ± 0,007	45,217

Tabel 5. Pengukuran Antioksidan Vitamin C

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi
1	1	0,415 ± 0,001	46,173
2	2	0,382 ± 0,001	50,367
3	3	0,272 ± 0,003	64,721
4	4	0,218 ± 0,002	71,681

Tabel 6. Hasil Persamaan Linier

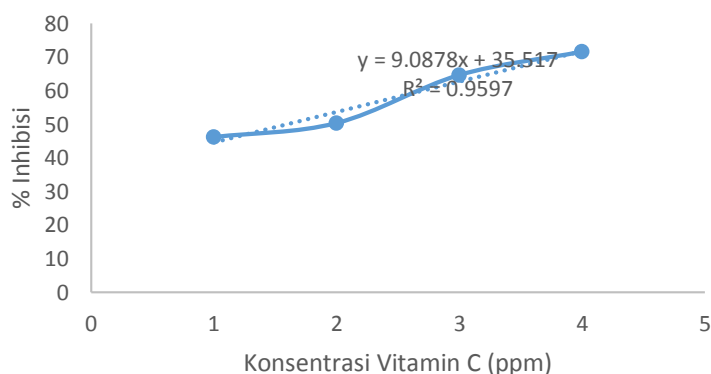
Sampel	Persamaan linier	IC ₅₀
Ekstrak beras merah	$Y = 0,1896x + 24,903$	132,37
Vitamin C	$Y = 9,0878x + 35,517$	1,593



Gambar 1.

regresi % inhibisi

Analisis



Gambar 2. Analisis Regresi % Inhibisi Vitamin C

Pada penelitian ini, uji antioksidan pada ekstrak beras merah menggunakan pengujian DPPH adalah metode uji kuantitatif untuk mengetahui tingkat aktivitas beras merah sebagai antioksidan. Pengukuran dari hasil uji DPPH menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimum 517 nm dan memperoleh nilai % inhibisi dari tiap konsentrasi. Dalam uji antioksidan penelitian ini menggunakan parameter IC₅₀ (*inhibition concentration*) digunakan untuk menginterpretasi hasil pengujian dengan metode DPPH. Klasifikasi kekuatan antioksidan dapat dilihat pada **Tabel 3**. IC₅₀ merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan 50% radikal bebas dengan konsentrasi sampel (ppm) semakin kecil nilai IC₅₀ maka dapat dikatakan semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan dilihat pada **tabel 4** Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak beras merah sebanyak 5 mg/100ml dan DPPH sebanyak 5 mg/100ml, untuk analisis % inhibisi dapat dilihat di **tabel 4** dan **gambar 1** sebagai perbandingan menggunakan vitamin C yang sudah diketahui sebagai antioksidan dan hasil pengukuran Aktivitas antioksidan vitamin C dengan metode DPPH dapat di lihat pada **Tabel 6** analisis regresi % inhibisi vitamin C.

Dari data **Tabel 5** menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak (ppm) semakin

rendah absorbansinya, maka peningkatan konsentrasi hambat radikal bebas DPPH semakin besar dan analisis regresi % inhibisi vitamin C dapat dilihat pada **gambar 2**.

Berdasarkan data pada **Tabel 4** menunjukkan nilai yang sama dengan tabel sampel ekstrak 6 karna semakin besar konsentrasi vitamin C maka semakin kecil absorbansinya, sehingga dengan meningkatnya konsentrasi yang diberikan dapat menghambat radikal DPPH semakin besar. Untuk hasil persamaan regresi linear yaitu ($y = ax + b$) diperoleh setelah menghitung nilai persentase inhibisi untuk ekstrak dan pembanding vitamin C. Hasil persamaan linear ditunjukkan pada **Tabel 6**.

Berdasarkan analisis data menggunakan analisis probit diperoleh nilai IC_{50} ekstrak beras merah sebesar 132,37 ppm masuk kedalam klasifikasi antioksidan sedang dan sedangkan vitamin C sebagai pembanding sebesar 1,593 ppm termasuk dalam klasifikasi antioksidan sangat kuat. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa serum ekstrak beras merah potensial digunakan sebagai kosmetika untuk menangkal radikal bebas karena aktivitasnya sebagai antioksidan.

KESIMPULAN

Formula II menjadi formula terbaik karena memiliki evaluasi fisik yang baik karna memenuhi persyaratan kriteria serum wajah ekstrak beras merah (*Oryza nivara* L). Ekstrak beras merah (*Oryza nivara* L) mempunyai aktivitas antioksidan 132,37 dengan kekuatan antioksidan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPOM RI. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan. Tentang Analisis Kosmetika. Jakarta. 2011. Nomor HK.03.1.23.07.11.6662.
2. Yudhiartika, D., Haryanto, O.J. Pengaruh Personal Selling, Display, Promosi Penjualan Terhadap Kesadaran Merek Dan Intensi Membeli Pada Produk Kecantikan Pond's. Buletin Studi Ekonomi. 2012. 17(2):142-156.
3. Kusumawati, A. H., Wulan, I. R., & Ridwanuloh, D. Formulation and physical evaluation sheet mask from red rice (*Oryza nivara*) and virgin coconut oil (*Cocos nucifera* L). International Journal of Health & Medical Sciences. 2020. 3(1):60-64.
4. Liochev, S.I. Reactive Oxygen Species and the free Radical Theory of Aging. Free Radical Biology and Medicine. 2013. 60.1-4.
5. Halliwell, B. The antioxidant paradox. J of Clin Pharma. 2012. 75(3):637-44
6. Hanum, T. I. Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Ekstrak Beras Merah (*Oryza nivara* L.) Sebagai Antiaging (Formulation and Activity Test for Cream of Red Rice Extract (*Oryza nivara* L.) as Antiaging), Talenta Conference Series: Tropical Medicine. 2018. pp. 237-244.
7. Dwi, Saraswati. Pengaruh Penggunaan Santan Terhadap Kue Saroja Tepung Beras Merah. Skripsi Jakarta: Universitas Negeri Jakarta. 2016.
8. Tisnadjaja, Djadjat, Irawan, Herman and Bustanussalam. Pengkajian Aktivitas Antioksidan dari Beras Merah Hasil Fermentasi (Angkak) (Assessment of Antioxidant Activities of Fermented Red Rice (Angkak)), Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Bogor. 2012.
9. Dewi, N.L.P.D.U., Wrasati, L.P., Yuarini, D.A.A. Pengaruh Suhu Dan Lama Penyangraian Dengan Oven Drier Terhadap Karakteristik Teh Beras Merah Jatiluwih. Jurnal Rekayasa Dan Menejemen Agroindustri. 2016. 4(2).1-12.
10. Oktaviani, N.I., Aryana, I.G.P.M. dan Yakop, U.M. Penampilan Fenonipe dan Heritabilitas Pada Beras Merah (*Oryza nivara*) Hasil Seleksi Silang Tunggal Serta Seleksi Silang Berulang. Jurnal Ilmiah Budidaya. 2018. 10(2).97-103.
11. Dhunurain, R.L., Kusumastuti, H., Dian, S.G., & Niken, I.M.D. Analisis Kadar Antioksidan Pada Masker Wajah Berbahan Dasar Lapisan Putih Kulit Semangka (*Citrullus pulgaris* S.). Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. 2012.
12. Harbone, J. B. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (Kelima). Institut Teknologi Bandung; 1987.
13. Ansel, H.C., Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, Diterjemahkan Oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi Ke 4, Jakarta : UI Press. 1989. 255-271, 607-608, 700.
14. Departemen Kesehatan. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan; 2000.

