

## **PENENTUAN *NILAI SUN PROTECTION FACTOR (SPF)* DARI EKSTRAK KULIT BAWANG MERAH**

**Agrippina wiraningtyas, Ruslan, Sry Agustina dan Uswatun Hasanah**  
**Program Studi Pendidikan Kimia STKIP Bima**  
**E-mail : agriwiranintyas@gmail.com**

### **ABSTRAK**

*Kulit bawang merah merupakan salah satu tanaman yang diduga memiliki aktifitas sebagai tabir surya sehingga dilakukan penelitian tentang penentuan nilai sun protection factor (SPF) dari ekstrak etanol kulit bawang merah. Tujuan penelitian ini adalah menentukan nilai SPF dari kulit bawang merah, menentukan konsentrasi optimum dari ekstrak kulit bawang merah dan memanfaatkan kulit bawang merah sebagai sunscreen. Ekstrak kulit bawang merah didapat dengan cara diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 50%, kemudian filtrat yang diperoleh dipanaskan sampai mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental kulit bawang merah kemudian dibuat variasi konsentrasi 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, dan 16 ppm. Larutan tersebut selanjutnya diukur absorbansinya pada spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 290 – 320 nm yaitu panjang gelombang untuk sinar UV B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit bawang merah memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Nilai SPF yang diperoleh dari variasi konsentrasi 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm dan 16 ppm dengan nilai SPF berturut-turut yaitu 11,44; 20,12; 30,80 dan 34,83. Konsentrasi optimum pada kulit bawang merah terdapat pada konsentrasi 16 ppm dengan nilai SPF 34,83.*

Kata-kata kunci: *Kulit bawang merah, tabir surya, spektrofotometer UV-Vis, Sun Protection Factor (SPF).*

### **PENDAHULUAN**

Sinar matahari dapat mengakibatkan masalah pada kulit, terutama pada daerah tropis yang disinari matahari dengan intensitas yang lebih lama, masalah tersebut ditimbulkan karena sinar matahari memiliki radiasi. Radiasi sinar matahari yang mengenai permukaan bumi merupakan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Radiasi sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi ada hubungannya dengan reaksi tubuh manusia yaitu sinar ultraviolet/UV (200 – 400 nm), sinar tampak (400 -760 nm), dan sinar inframerah (lebih dari 760 nm). Dari beberapa spektrum sinar yang sampai ke permukaan bumi, sinar UV merupakan sebagian kecil dari spektrum sinar matahari dan sinar ini kurang dari 1% dari keseluruhan spektrum sinar matahari. Namun sinar ini paling berbahaya bagi kulit karena reaksi yang ditimbulkannya. Paparan radiasi ultraviolet yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan pada kulit seperti hiperpigmentasi, kulit terbakar, penuaan dini, kulit hitam, bersisik, dan kanker kulit [1].

Kulit merupakan bagian yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi sebagai pelindung dari sinar ultraviolet yang dipancarkan oleh matahari [2]. Jika kulit terpapar sinar

matahari, maka akan timbul dua tipe reaksi melani seperti penambahan melani secara cepat kepermukaan kulit dan pembentukan penambahan melani baru. Akan tetapi, apabila kulit terpapar sinar UV secara terus menerus dapat mengakibatkan kerusakan pada kulit [3]. Oleh karena itu, untuk menjaga kulit dari efek buruk radiasi sinar UV, maka diperlukan perlindungan menggunakan tabir surya. Tabir surya masih sedikit yang menggunakan zat aktif dari senyawa bahan alam karena didominasi oleh bahan – bahan kimia sintetis. Penggunaan krim tabir surya dari bahan – bahan kimia sintetis dapat menyebabkan iritasi dan dapat menyebabkan alergi kontak [4]. Jadi untuk mengurangi bahaya dari penggunaan bahan-bahan sintetis tersebut, dapat dilakukan dengan penggunaan bahan-bahan alami sebagai bahan baku dalam pembuatan krim tabir surya. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan senyawa bahan alam dari ekstrak kulit bawang merah.

Kulit bawang merah (*Allium cepa L*) atau sisik daun adalah bagian terluar dari umbi bawang merah yang berisi makanan cadangan merupakan limbah terbuang dan tersedia cukup banyak. Selain makanan cadangan kulit bawang merah juga mengandung senyawa golongan flavonoid, alkaloid, glikosida, fenolik, steroid dan zat tannin sebagai anti kanker pada kulit. Flavonoid mempunyai sifat antioksidan disebabkan kemampuannya bertindak sebagai radikal ekseptor yang bebas dan juga sifat metalnya yang kompleks. Jenis flavonoid yang ada pada kulit bawang merah adalah kuersetin. Kuersetin ini berfungsi sebagai inhibitor tirosinase atau pemutih kulit [5]. Produksi bawang merah di NTB sangat melimpah, jadi bisa diperkirakan limbah kulit bawang merah sangat banyak. Limbah kulit bawang merah ini hanya di buang begitu saja tanpa adanya pemanfaatan lebih lanjut sehingga menyebabkan bau busuk dan menimbulkan pencemaran lingkungan. Untuk menanggulangi permasalahan kulit bawang merah ini yaitu dengan menjadikan kulit bawang merah sebagai bahan dasar sediaan tabir surya.

Tabir surya adalah sediaan yang digunakan pada permukaan kulit yang bekerja menyerap, menghambur, atau memantulkan sinar ultraviolet. Suatu tabir surya mengandung senyawa yang dapat melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV dimana mekanisme kerjanya dapat dibagi menjadi dua yaitu secara fisik dan kimia. Secara fisik tabir surya dapat menghalangi dan membiasakan sinar UV yang mengenai kulit, sedangkan secara kimia tabir surya bekerja dengan menyerap sinar UV yang dipancarkan matahari [6]. Kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dan mencegah paparan sinar matahari dapat ditentukan efektifitasnya menggunakan nilai *sun protection factor* (SPF). Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) hanya khusus digunakan untuk melindungi radiasi sinar UV-B dan tidak dapat digunakan untuk melindungi sinar UV-A. Semakin tinggi nilai SPF suatu bahan

tabir surya, maka semakin baik pula kemampuan perlingungannya terhadap kulit [7]. Teknologi proses yang dapat digunakan untuk menentukan nilai SPF pada kulit bawang merah yaitu proses ekstraksi.

Ekstraksi ialah suatu metode yang digunakan untuk mengeluarkan satu komponen campuran dari zat padat dengan bantuan zat cair sebagai pelarut [8]. Salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan yaitu metode maserasi [9]. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan perendaman sampel kering yang telah dihancurkan menggunakan pelarut organik selama beberapa hari sambil dilakukan pengadukan kemudian dilakukan penyaringan sehingga diperoleh cairan. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dengan flavor yang baik karena dilakukan tanpa melalui proses pemanasan sehingga dapat mengurangi kerusakan komponen aromatik [10]. Beberapa faktor dalam proses ekstraksi yang mempengaruhi faktor ekstraksi diantaranya jenis pelarut, rasio berat bahan dengan volume pelarut, suhu, pengadukan, waktu ekstraksi, dan ukuran sampel [11]. Berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan penelitian tentang penentuan nilai SPF pada ekstrak kulit bawang merah dengan menggunakan fraksi etanol sehingga dapat memanfaatkan kulit bawang merah yang awalnya tidak bermanfaat menjadi bahan yang memiliki nilai ekonomis yaitu sebagai bahan dasar pembuatan sediaan tabir surya. Ekstraksi dapat dilakukan dengan pelarut air maupun pelarut organik [12]. Dalam penelitian ini ekstraksi maserasi kulit bawang merah menggunakan etanol 50% dengan perbandingan konsentrasi 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, dan 16 ppm.

## **METODE**

### **Alat Dan Bahan Penelitian**

Adapun alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, tabung reaksi, corong, batang pengaduk, kompor listrik, labu ukur, erlenmeyer, neraca analitik, toples, saringan, pipet tetes, gunting, baskom, blender dan spektrofotometer UV- Vis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit bawang merah, etanol, aquades, kertas saring, aluminium foil dan kertas label.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap kegiatan sebagai berikut:

#### **Persiapan sampel**

Sampel diambil dari Desa Jia, Kecamatan Sape, Kabupaten Bima berupa kulit bawang merah dalam bentuk kering. Dicuci sampai bersih untuk menghilangkan bahan pengotor

pada kulit bawang merah, dan dikeringkan. Setelah proses pengeringan selesai tahap selanjutnya adalah penggilingan guna untuk mendapatkan serbuk kulit bawang merah.

### **Pembuatan larutan**

Pada penelitian ini digunakan larutan etanol dengan konsentrasi 50 %. Larutan etanol yang tersedia adalah dalam konsentrasi 96 %. Jadi akan diencerkan terlebih dahulu larutan etanol yang 96 % diambil sebanyak 130 ml lalu diencerkan 250 ml.

### **Tahap Ekstraksi Kulit Bawang Merah**

Serbuk bawang merah ditimbang sebanyak 100 gram, lalu dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan 1 liter pelarut etanol 50% hingga serbuk terendam. Selanjutnya diekstraksi menggunakan metode maserasi selama 1 hari pada suhu ruang. Setelah perendaman selesai dilakukan penyaringan, cairan yang didapat disimpan pada wadah yang lain. Kemudian ampas dari hasil maserasi pertama ditambahkan 1 liter pelarut etanol 50% dan dilakukan maserasi kedua selama 1 hari. Setelah hasil maserasi kedua didapatkan, lalu dicampurkan dengan hasil maserasi pertama. Untuk mendapatkan ekstrak kental kulit bawang merah dilakukan pemanasan terlebih dahulu. Ekstrak kental yang telah didapat, kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 0,01 gr; 0,02 gr; 0,03 gr; dan 0,04 gr. Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengenceran dengan penambahan larutan aquades sebanyak 250 ml. Kemudian langkah selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan alat spektrofotometri UV- Vis pada panjang gelombang 290-320 nm untuk memperoleh nilai SPF.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kulit bawang merah dari desa jia dapat digunakan untuk pembuatan tabir surya. Selain itu ditentukan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari ekstrak kulit bawang merah melalui metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol dan dengan berbagai konsentrasi (4 ppm; 8 ppm; 12 ppm; 16 ppm) dan dilakukan uji kimia menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

### **Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Dari Ekstrak Kulit Bawang Merah**

Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) diperoleh dari hasil pengukuran absorbansi pada panjang gelombang antara  $\pm 290 - 320$  nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil absorbansi dapat dilihat pada tabel 4.1. Sedangkan untuk menentukan nilai SPF digunakan rumus berikut, sehingga dihasilkan nilai SPF dari ekstrak kulit bawang merah seperti yang terlihat pada tabel 4.2.

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda)$$

Keterangan :

CF = Faktor korelasi (10)

EE = Efisiensi Eritema

I = Spektrum simulasi sinar surya

Abs = Nilai serapan yang terbaca [13]

Tabel 4.1. Hasil Absorbansi dari Ekstrak Kulit Bawang Merah

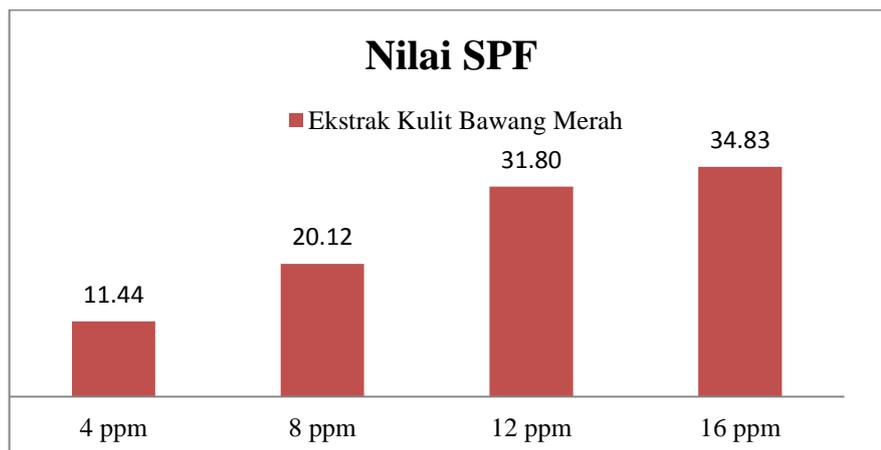
| Panjang Gelombang<br>(nm) | Absorbansi |       |        |        |
|---------------------------|------------|-------|--------|--------|
|                           | 4 ppm      | 8 ppm | 12 ppm | 16 ppm |
| 290 nm                    | 0.85       | 1.483 | 2.34   | 2.263  |
| 295 nm                    | 0.829      | 1.44  | 2.27   | 2.547  |
| 300 nm                    | 0.765      | 1.33  | 2.095  | 2.347  |
| 305 nm                    | 0.69       | 1.206 | 1.904  | 2.111  |
| 310 nm                    | 0.627      | 1.105 | 1.748  | 1.91   |
| 315 nm                    | 0.585      | 1.038 | 1.644  | 1.768  |
| 320 nm                    | 0.558      | 0.997 | 1.581  | 1.675  |

### Penentuan Konsentrasi Optimum dari Ekstrak Kulit Bawang Merah

Pada penentuan konsentrasi yang paling optimum untuk menentukan nilai SPF dari ekstrak kulit bawang merah dilakukan dengan memvariasikan 4 konsentrasi yaitu 4 ppm; 8 ppm; 12 ppm; dan 16 ppm. Konsentrasi yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.2 dan gambar 4.1 berikut berikut .

Tabel 4.2. Nilai SPF Dari Ekstrak Kulit Bawang Merah

| Ekstrak (ppm) | Nilai SPF | Kategori |
|---------------|-----------|----------|
| 4 ppm         | 11.44     | Maksimal |
| 8 ppm         | 20.12     | Ultra    |
| 12 ppm        | 31.80     | Ultra    |
| 16 ppm        | 34.83     | Ultra    |



Gambar 4.1. Konsentrasi optimum dari ekstrak kulit bawang merah

## Pembahasan

### Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) diukur sebagai kemampuan atau efektivitas suatu bahan sebagai tabir surya. Semakin tinggi nilai SPF, semakin baik perlindungan tabir surya terhadap sinar UV. Nilai SPF adalah perbandingan ukuran berapa banyak UV yang diperlukan untuk membakar kulit ketika dilindungi dengan tidak dilindungi oleh tabir surya. Jadi, nilai SPF menunjukkan kemampuan produk tabir surya untuk mengurangi eritema yang diakibatkan karena radiasi sinar UV [7].

Penentuan nilai SPF dilakukan dengan mengukur absorbansi dari ekstrak kulit bawang merah menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang antara  $\pm 290 - 320$  nm dimana pengukuran diuraikan tiap interval 5 nm. Radiasi sinar UV-B dapat menyebabkan eritema (kemerahan) hingga dapat menyebabkan kanker kulit bila terlalu lama terpapar radiasi sinar [13]. Hasil absorbansi dapat dilihat pada tabel 4.1 dan hasil absorbansi yang didapat dari masing – masing konsentrasi ekstrak kulit bawang merah digunakan untuk menentukan nilai SPF.

Berdasarkan data pada tabel 4.1 diperlukan nilai SPF dari masing – masing konsentrasi 4 ppm, 8ppm, 12 ppm, dan 16 ppm. Nilai SPF tertinggi terdapat pada ekstrak etanol kulit bawang merah dengan konsentrasi 16 ppm sebesar 34.83 dimana nilai SPF tersebut dapat digunakan sebagai bahan tabir surya yang mampu memberikan perlindungan dari sinar UV A dan UV B karena rentang nilai SPF tertinggi dengan kemampuan potensi ultrat. Sedangkan nilai SPF ekstrak etanol kulit bawang merah dengan konsentrasi 12 ppm sebesar 31.80 tergolong dalam tabir surya dengan kemampuan proteksi maksimal, konsentrasi 8 ppm memiliki nilai SPF 20.12 tergolong dalam kemampuan proteksi ultra, dan

konsentrasi 4 ppm memiliki nilai SPF 11.44 tergolong dalam kategori tabir surya dengan kemampuan proteksi maksimal.

Suatu tabir surya dikatakan dapat memberikan perlindungan bila memiliki nilai SPF minimal 2 dan kategori yang baik apabila sampel uji memiliki nilai SPF di atas 15 yang tergolong dalam tabir surya kategori proteksi ultra. Hal ini dikarenakan nilai SPF diatas 15 akan mampu memberikan perlindungan lebih baik dari risiko kerusakan kulit jangka panjang, seperti kanker kulit. Selain itu, SPF diatas 15 mampu melindungi kulit lebih lama dari paparan sinar matahari. Misalnya SPF 30 akan mampu melindungi kulit dari paparan sinar matahari selama kurang lebih 4-5 jam lamanya, sedangkan SPF 10 hanya mampu melindungi kulit selama 1,5 jam lamanya [14]. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar nilai SPF.

### **Penentuan Konsentrasi Optimum dari Ekstrak Kulit Bawang Merah**

Dari data hasil penelitian yang tertuang dalam gambar 4.2 menunjukkan bahwa adanya perbandingan antara 4 variasi konsentrasi ekstrak kulit bawang merah yang telah dilakukan didalam penelitian ini. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa konsentrasi optimum dari kulit bawang merah 16 ppm dengan nilai SPF 34,83 yang tergolong dalam tabir surya dengan kemampuan proteksi ultrat mampu melindungi kulit lebih lama dari paparan sinar matahari selama 5 jam 40 menit. Selain itu, pada konsentrasi 12 ppm dengan nilai SPF 31,80 yang tergolong dalam tabir surya kategori proteksi maksimal mampu melindungi kulit lebih lama dari paparan sinar matahari selama 5 jam 10 menit, pada konsentrasi 8 ppm dengan nilai SPF 20,12 yang tergolong dalam tabir surya kategori poteksi ultra mampu melindungi kulit lebih lama dari paparan sinar matahari selama 3 jam 20 menit dan pada konsentrasi 4 ppm dengan nilai SPF 11,44 yang tergolong dalam tabir surya kategori potensi ultra mampu melindungi kulit lebih lama dari paparan sinar matahari selama 1 jam 50 menit.

Faktor-faktor dalam proses ekstraksi yang mempengaruhi hasil ekstraksi diantaranya jenis pelarut, rasio berat bahan dengan volume pelarut, suhu, pengadukan, waktu ekstraksi, konsentrasi dan ukuran sampel [11]. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil dari ekstraksi adalah konsentrasi, jika konsentrasi berbeda maka hasil ekstraksi yang didapat akan berbeda pula.

Konsentrasi merupakan faktor yang mempengaruhi penentuan nilai SPF dalam penelitian ini. Faktor ini dapat menambah atau mengurangi penyerapan UV pada setiap tabir surya [15]. Karena berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan tabir

surya dari larutan ekstrak etanol kulit bawang merah dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Hal ini dikarenakan setiap konsentrasi ekstrak dapat menyerap sinar UV yang berbeda yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan absorbansi seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak seperti yang terlihat pada tabel 4.2, sehingga semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula nilai SPF dan kemampuannya sebagai tabir surya.

### **Pemanfaatan Kulit Bawang Merah Sebagai Tabir Surya**

Berdasarkan hasil penelitian kulit bawang merah dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya. Dari data penelitian dengan variasi konsentrasi 4 ppm; 8 ppm; 12 ppm dan 16 ppm. Dengan nilai SPF 11.44, 20.12, 31.80 dan 34.83 yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit bawang merah memiliki kategori pelindung maksimal sampai ultra. Hal ini disebabkan kulit bawang merah mengandung senyawa flavonoid yang mempunyai sifat anti oksidan disebabkan kemampuannya bertindak sebagai radikal ekseptor yang bebas dan juga sifat metalnya yang kompleks. Jenis flavonoid yang terkandung di dalam kulit bawang merah yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan krim tabir surya adalah kuersetin yang berfungsi sebagai inhibitor tirosinase atau pemutih kulit [5].

### **KESIMPULAN**

Penentuan nilai SPF dari ekstrak kulit bawang merah memiliki kemampuan sebagai tabir surya pada konsentrasi 4 ppm dengan nilai SPF 11.44 tergolong dalam proteksi maksimal, konsentrasi 8 ppm dengan nilai SPF 20.12 tergolong dalam proteksi maksimal, konsentrasi 12 ppm dengan nilai SPF 31.80 tergolong dalam proteksi ultrat, dan 16 ppm dengan nilai SPF 34.83 tergolong dalam proteksi ultrat. Konsentrasi optimum berada pada konsentrasi 16 ppm dengan nilai SPF 34.83 yang tergolong dalam proteksi ultrat, sedangkan konsentrasi terkecil berada pada konsentrasi 4 ppm yang tergolong dalam proteksi maksimal. Kulit bawang merah dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya dikarenakan memiliki nilai SPF dengan kategori maksimal sampai ultra yang merupakan syarat pemanfaatan bahan alam sebagai tabir surya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Purwanti, T., Erawati, T., dan Kurniawati, E., 2005, *Penentuan Komposisi Optimal Bahan Tabir Surya Kombinasi Oksibenson – Oktildimetil Paba Dalam Formula Vanishing Cream*, Majalah Farmasi Airlangga, Vol.5 No.2.

- [2] Lann KL, Surget G, Couteau C, Collfard L, Cerantola S, Gallard F, Larnicol M, ZUbia M, Guerard F, Poupart N, Pouvreau VS. 2016. Sunscreen, antioxidant, and bactericidal capacities of phlorotannins from the brown macroalga *Helidrya glykousa*. *Journal of Applied Phycology*, 28:3547- 3560
- [3] Trenggono, R.I.S.F. Latifa dan &. DJAJADISASTRA (cd). 2007. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- [4] Purwaningsi, T., Ekawati, T., dan Kurniawati, E., 2015. Penentuan Komposisi Optimal Bahan Tabir Surya Kombinasi Optimal Bahan Tabir Surya Kombinasi Oksibenso – Oktildimetil PABA dalam Formula Vanishing Cream, Masalah Formulasi Airlangga, Vol. 5. NO.2
- [5] Arung T, Shimizu K, Kusana IW, Kondo R. 2011. Inhibitory effect of quercetin 4 – O – B – glucopyranoside from dried skin of red onion (*Allium Cepa* L). *Natural Product Research* / 25 : 256 – 263.
- [6] Prasiddha, IJ., Rosalina AL., Teti E., Jaya MM., 2016. Potensi Senyawa Bioaktif Rambut Jagung (*Zea Mays* L.) untuk Tabir Surya Alami. *Jurnal pangan dan agroindustri*, vol. 4 (1) : 40-45. FTP Universitas Brawijaya, Malang.
- [7] Suryanto, E.Momuat, L.I., Yudistira, A. dan Wehantouw, F. (2013). The evaluation of singlet oxygen quenching and sunscreen activity of corncob. *Indonesian Journal of Pharmacy* 24: 274-283.
- [8] Murbantan, Anwar Mustafa, Mochamad Rosjidi, H. S. (2010). Proses Ekstraksi dan Powderisasi Zat Warna Alam. *Industri Kimia Kecil Dan Menengah*, 1–5.
- [9] Suliasih, N., Havelly dan Lina, 2013, Kajian Konsentrasi Natrium Karbonat dan Jenis Bahan Pemucat dalam Ekstraksi Rumput Laut *Sargassum sp.* terhadap Karakteristik Tepung Alginat, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.
- [10] Lulail, J. 2009. Kajian Hasil Riset Potensi Antioksidan Di Pusat Informasi Teknologi Pertanian Fateta Ipb Serta Aplikasi Ekstrak Bawang Putih, Lada Dan Daun Sirih Pada Dendeng Sapi. [\*UT - Food Science and Technology\*](#).
- [11] Distantina, S, D.R. Anggraeni dan L.E. Fitri. 2008. Pengaruh konsentrasi dan jenis larutan perendaman terhadap kecepatan ekstraksi dan sifat gel agar-agar dari rumput laut *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Rekayasa Proses*. 2 : 11-16.
- [12] Sintha, E. dan A. P. (2008). Pengaruh Konsentrasi Alkohol Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Ekstraksi Tanin Dan Natrium Bisulfit Dari Kulit Buah Manggis. *Makalah Seminar Nasional Soebardjo brotoharfdjono "Pengolahan Sumber*

*Daya Alam Dan Energi Terbarukan," 1–4.*

- [13] Wungkana,L., 2013, Aktifitas Antioksidasi Dan Tabir Surya Fraksi Fenolik Dari Limba Tongkol Jagung (*zea mays l.*), *pharmacon*, 2, (4) : 149 – 155.
- [14] Damogalad, V., Edy, HJ., Supriati, HS., 2013. Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L. Merr*) dan uji in vitro nilai sun protecting factor (SPF). *Pharmacon. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 2(2): 12-16.
- [15] Neli, K. (2015) *Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) ekstraksi dan fraksi limping lengkuas (Alpina Galanga ) sebagai tabir surya dengan metode spektrofotometri UV – Vis*, Universitas tanjung Pontianak.