PENENTUAN NILAI SPF DAN UJI **ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG TANAMAN BANGKAL *(Nauclea Subdita)***

**1 Raden Roro Ariessanty Alicia Kusuma Wardhani, 2Antoni Pardede, 3Emilda Prasiska**

Prodi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari,  Jl. Adhyaksa No. 1, Banjarmasin, Indonesia 70123

*Email:* *aries.santy@gmail.com*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Article History*** *Received:* *Revised:* *Published:*  | ***Abstract (10pt italic)****Plant bangkal is a typical plant in south kalimantan . Generally the community south kalimantan use the bark of a plant bangkal to cosmetics and the leaves of a plant bangkal traditional for the treatment .This research aimed to determination SPF value ( sun protection factor ) and antibacterial staphylococcus aureus test on ethanol leaves and bark extract the stem of a plant bangkal ( nauclea subdita ). The determination of the SPF conducted using spektrofotometer uv-vis and antibacterial staphylococci aureus test conducted using a diffusion method. Based on data obtained SPF known that the increase in accordance with the increasing concentration extract leaves and bark of plants bangkal. Total value of SPF extract leaves higher than extract bark. Antibacterial test on leaves and bark extract of a plant bangkal shows that an obstruent zone the largest produced by the leaves of a plant extract antibacterial activity bangkal by concentration of the 300 ppm and strength antibakterinya including medium category , while the bark extract show no an obstruent zone****Keywords****: antibacteri; Staphylococcus aureus; bangkal plant; Nuclea subdita* |
| **SejarahArtikel**Diterima: Direvisi: Dipublikasi:  | **Abstrak** Tanaman bangkal adalah tanaman khas kalimantan selatan. Umumnya masyarakat kalimantan selatan menggunakan kulit tanaman bangkal untuk kosmetik dan daun tanaman bangkal untuk pengobatan tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan tabir surya yang ditentukan melalui penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor) dan uji antibakteri *Staphylococcus aureus* pada ekstrak etanol daun dan kulit batang tanaman bangkal *(Nauclea subdita)*. Penentuan nilai SPF dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan uji antibakteri ekstrakterhadap *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Klindamisin sebagai kontrol positif digunakan untuk menjadi pembanding aktivitas antibateri. Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa nilai SPF meningkat sesuai dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, baik untuk ekstrak daun maupun ekstrak kulit batang tanaman bangkal. Secara keseluruhan nilai SPF ekstrak daun lebih tinggi dibandingkan ekstrak kulit batang tanaman bangkal. Uji antibakteri pada ekstrak daun dan kulit batang tanaman bangkal menunjukkan bahwa zona hambat yang terbesar dihasilkan oleh aktivitas antibakteri ekstrak daun tanaman bangkal dengan konsentrasi 300 ppm dan kekuatan antibakterinya termasuk kategori sedang, sedangkan ekstrak kulit batang tanaman bangkal tidak menunjukkan ada zona hambat.**Kata kunci:** antibakteri; *Staphylococcus aureus*; tanaman bangkal; *Nuclea subdita* |

**PENDAHULUAN**

Kalimantan Selatan merupakan daerah yang kaya akan keanekaragaman tanaman. yang memiliki khasiat untuk kesehatan dan kecantikan, salah satunya adalah tanaman bangkal (*Nauclea subdita*). Tanaman ini dapat ditemui di daerah Kalimantan Selatan yang memiliki habitatnya lahan basah (rawa air tawar, tepi sungai, atau dataran banjir). Tanaman bangkal memiliki genus *Nauclea,* famili Rubiaceae. Kulit batang pohon dari famili Rubiaceae ini biasa digunakan sebagai bahan untuk perawatan kecantikan. Kulit batang bangkal diolah secara tradisional sebagai bedak dingin. Bedak dingin ini berkhasiat untuk melindungi kulit wajah dari radiasi ultraviolet, berkhasiat untuk menghaluskan permukaan kulit, memberi kesan putih (atau kekuningan), menghilangkan flek-flek hitam, mencegah jerawat dan membersihkan sel-sel mati pada kulit wajah (Hassan, 2013; Soendjoto & Riefani, 2013).

Penelitian Maulina (2014) menyatakan bahwa ekstrak etanol kulit batang bangkal yang diuji secara *in vitro* menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1- pikrilhidrazil) memiliki nilai IC50 sebesar 84,850 ppm yang termasuk aktivitas antioksidan aktif. Wardhani dan Akhyar (2018) telah melakukan penelitian mengenai uji aktivitas antioksidan dan antibakteri Propionibacterium acnes ekstrak etanol kulit batang dan daun tanaman bangkal (nauclea subdita). Berdasarkan nilai IC50, intensitas antioksidan ekstrak kulit batang tanaman bangkal termasuk intensitas lemah (250-500μg/mL) sedangkan ekstrak daun tanaman bangkal termasuk intensitas kuat (50-100 μg/mL). Uji aktivitas antibakteri menggunakan *Propionibacterium acnes* menunjukkan hasil ekstrak daun bangkal dengan konsentrasi 60% memiliki aktivitas antioksidan yang paling besar dengan zona hambat sebesar 9,78 mm. kekuatan aktivitas antibakteri ekstrak daun tanaman bangkal masuk pada kategori sedang.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdahulu, perlu kiranya untuk melakukan pengembangan penelitian terhadap tanaman bangkal. Bagian tanaman bangkal yang diteliti adalah daun dan kulit batang. Pada penelitian ini akan dilakukan penentuan nilai SPF dan uji antibakteri penyebab jerawat *Staphylococcus aureus* pada ekstrak etanol daun dan kulit batang tanaman bangkal.

**METODE**

**Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian tanaman bangkal segar (kulit
batang dan daun), etanol absolut (Merck), bakteri S*taphylococcus aureus*, Nutrien Agar (NA) (Merck KgaA), DMSO (Aldrich), Klimdamisin (Hexpharm Jaya), Water for Injection (Otsuka).

**Alat**

Alat yang digunakan adalah gelas kimia, labu takar, gelas ukur, neraca analitik merek ohauss , botol semprot, pisau, blender, pipet ukur, pipet volum, pipet tetes, LAF, Cawan petri, erlenmeyer, Autoclave, Ose, Hot Plate, Waterbath

**Tahapan Penelitian**

**Pembuatan Ekstrak**

 Proses pembuatan ekstrak etanol tanaman bangkal mengacu pada prosedur yang digunakan oleh Wardhani, dkk (2018), Sampel daun dan kulit kayu tanaman bangkal dicuci bersih dengan air mengalir, dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C. Setelah sampel kering, masing-masing sampel dihaluskan menggunakan blender. Simplisia yang diperoleh ditimbang sebanyak 60 g dan dimaserasi dalam etanol 70% selama 1 minggu dengan perbandingan 1:10. Penggantian etanol dilakukan tiap 1 minggu sebanyak 3x. Maserat atau ekstrak yang diperoleh diuapkan menggunakan waterbath pada suhu 60°C sampai terbentuk cairan kental.

**Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Daun dan Kulit Batang**

Sebanyak 25 mg fraksi etil asetat dilarutkan dalam 5 mL etanol 70% p.a, diperoleh larutan baku induk 5000 ppm. Kemudian dilakukan pengenceran berbagai konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm dan 300 ppm. Larutan seri kadar dibaca serapannya pada panjang gelombang antara 290-320 nm setiap interval 5 nm, blanko yang digunakan adalah etanol 70% p.a. Nilai SPF dihitung dengan persamaan yang dikembangkan oleh Mansur *et al*. (1986), sebagai berikut:



Keterangan: EE = Spektrum efek eritema I = Intensitas spektrum sinar, Abs = Serapan tabir surya CF = Faktor koreksi

Nilai EE x I adalah suatu konstanta dan telah ditetapkan seperti pada tabel 1 (Dutra, 2004).

 Tabel 1. Nilai EE x I

|  |  |
| --- | --- |
| Panjang Gelombang (nm) | EE x I |
| 290 295 300 305 310 315 320 | 0.0150.08170.28740.32780.18640.08390.018 |
|  Total |  1 |

**Pembuatan Media Uji Antibakteri**

Sebanyak 8 gram media *Nutrient Agar* (NA) dilarutkan dalam 400 mL aquades steril. Media dipanaskan sampai mendidih. Dilakukan pengadukan dengan menggunakan *magnetic stirer* untuk memastikan media tersuspensi sempurna. Setelah media tersuspensi sempurna, kemudian di autoklaf pada suhu 121° C selama 15 menit, lalu ditunggu sampai suhu hangat (40⁰C - 45⁰C). *Nutrient Agar* yang sudah siap, kemudian dituangkan sekitar 8 mL kedalam cawan petri steril dengan tingkat permukaan horisontal untuk memberikan kedalaman seragam ±0,5cm. Media didiamkan sampai memadat (Ngajow, 2013).

# Uji Aktivitas Antibakteri

Pada pengujian aktivitas antibakteri konsentrasi yang digunakan sebesar 100 ppm, 300 ppm dan 500 ppm. Pengujian aktivitas bakteri tiap konsentrasi dilakukan sebanyak 3 kali. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan Metode Difusi Kertas Cakram (Jawetz *et al*., 2005). Hasil daya uji antibakteri didasarkan pada pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH) pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Pada masing-masing ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda, diambil sebanyak 20 μL dan diteteskan pada kertas cakram steril, lalu ditunggu sampai menjadi jenuh (Ningsih, 2013).

Suspensi bakteri uji diambil sebanyak 100 µL, dituang secara merata pada medium *Nutrient Agar* (NA) menggunakan metode *spread plate*. Ditunggu beberapa saat sampai mengering, lalu diletakkan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan 20 µL ekstrak dengan konsentrasi yang telah. Kontrol negatif (blangko) yang digunakan adalah DMSO sebanyak 10 μL yang dijenuhkan pada cakram steril dan sebagai kontrol positif digunakan kertas cakram antibiotik Klindamisin 30 μg/disk. Media yang sudah berisi bakteri uji, kontrol negatif, kontrol positif, dan cakram yang telah dijenuhkan dengan larutan uji, diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24-48 jam. Diameter Daerah Hambat atau Zona Hambat (ZH) yang terbentuk di sekitar cakram setelah 24 - 48 jam, diamati dengan menggunakan jangka sorong. Uji dilakukan dengan tiga kali pengulangan (Wardhani dan Akhyar 2018).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

 Radiasi ultraviolet dapat memberikan efek negatif pada kulit, terjadinya kerusakan epidermis yang biasa disebut dengan sengatan surya, pigmentasi, pengerutan kulit. Sinar UV dari sinar matahari juga dapat menyebabkan *sunburn*, penuaan dini, bahkan kanker kulit. Secara normal kulit memiliki perlindungan alami terhadap paparan sinar matahari, namun hal tersebut tidak mencukupi dibandingkandengan radiasi sinar UV yang ada sehingga dibutuhkan perlindungan buatan, salah satunya dengan penggunaan tabir surya (Agustin, 2013; Wang, 2008). Masyarakat kalimantan selatan umumnya menggunakan bedak dingin yang mengandung serbuk kulit tanaman bangkal untuk mengatasi masalah yang disebabkan oleh radiasi sinar matahari pada wajah.

 Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan melalui penentuan nilai SPF (*Sun Proction Factor)*. Larutan ekstrak diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang antara 290-320 nm tiap interval 5 nm, yakni panjang gelombang sinar UV-B yakni sinar UV yang dapat menyebabkan eritema pada kulit. Hasil pengukuran absorbansi ekstrak daun dan kulit batang tanaman bangkal terlihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Nilai Absorbansi Ekstrak Tanaman Bangkal

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi (A) |
| 290 | 295 | 300 | 305 | 310 | 315 | 320 |
| 50 | 0,1982 | 0,1888 | 0,1834 | 0,1774 | 0,1679 | 0,165 | 0,1649 |
| 100 | 0,3944 | 0,3760 | 0,3659 | 0,3539 | 0,3400 | 0,3335 | 0,3313 |
| 150 | 0,5957 | 0,5683 | 0,5527 | 0,5346 | 0,5148 | 0,5056 | 0,5023 |
| 200 | 0,7939 | 0,7579 | 0,7368 | 0,7126 | 0,6877 | 0,6750 | 0,6701 |
| 250 | 0,9926 | 0,9487 | 0,9226 | 0,8923 | 0,8625 | 0,8458 | 0,8411 |
| 300 | 1,2045 | 1,1508 | 1,1196 | 1,0824 | 1,0470 | 1,0296 | 1,0218 |

Tabel 3. Nilai Absorbansi Ekstrak Kulit Batang Tanaman Bangkal

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi (A) |
| 290 | 295 | 300 | 305 | 310 | 315 | 320 |
| 50 | 0,1604 | 0,1372 | 0,1206 | 0,1105 | 0,1002 | 0,0985 | 0,0968 |
| 100 | 0,3276 | 0,2827 | 0,2498 | 0,2295 | 0,2133 | 0,2086 | 0,2052 |
| 150 | 0,4908 | 0,4235 | 0,3747 | 0,3451 | 0,3237 | 0,3178 | 0,3113 |
| 200 | 0,6627 | 0,5725 | 0,5074 | 0,4673 | 0,4417 | 0,4322 | 0,4244 |
| 250 | 0,8442 | 0,7310 | 0,6479 | 0,5967 | 0,5639 | 0,5526 | 0,5416 |
| 300 | 1,0186 | 0,8832 | 0,7851 | 0,7261 | 0,6881 | 0,6748 | 0,6608 |

 Perhitungan nilai SPF menggunakan persamaan Mansur (1986). Nilai SPF masing-masing konsentrasi ekstrak dapat terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Nilai SPF (Sun Protector Factor) Ektrak Daun

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi (ppm) | Nilai SPF (Sun Protector Factor) |
|
| 50 | 1,774 |
| 100 | 3,551 |
| 150 | 5,369 |
| 200 | 7,161 |
| 250 | 8,969 |
| 300 | 10,886 |

 Tabel 5. Nilai SPF (sun Protector Factor) Ektrak Kulit Batang

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi (ppm) | Nilai SPF (sun Protector Factor) |
|
| 50 | 1,132 |
| 100 | 2,360 |
| 150 | 3,554 |
| 200 | 4,820 |
| 250 | 6,154 |
| 300 | 7,479 |

 Kemampuan menahan sinar UV dari tabir surya dinilai dalam faktor proteksi sinar (*Sun Protecting Factor*/SPF). Nilai SPF ini berkisar antara 2 sampai 100, dan kemampuan tabir surya yang dianggap baik berada di atas 15 (Wasitaatmadja, 2007). Tingkat kemampuan tabir surya dikelompokkan berdasarkan SPF menurut ketentuan FDA adalah sebagai berikut: SPF 2-4 termasuk proteksi minimal, SPF 4-6 termasuk proteksi sedang, SPF 6-8 termasuk proteksi ultra, 8-15 termasuk proteksi maksimal dan >15 termasuk proteksi ultra (Wilkinson *et al.*, 1982). Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa nilai SPF meningkat sesuai dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, baik untuk ekstrak daun maupun ekstrak kulit batang tanaman bangkal. Secara keseluruhan nilai SPF ekstrak daun lebih tinggi dibandingkan ekstrak kulit batang. Nilai SPF ekstrak pada konsentrasi 50 ppm berada dibawah 2 memiliki sehingga tidak dapat memberikan perlindungan dari sinar UV baik UV B maupun UV A. Nilai SPF tertinggi ada pada ekstrak dengan konsentrasi 300 ppm, yaitu 10,886 dan 7,479. Nilai SPF ekstrak daun termasuk proteksi maksimal dan ekstrak kulit batang termasuk proteksi ultra. Potensi sebagai tabir surya yang dimiliki oleh ekstrak daun dan kulit batang tanaman bangkal dikarenakan terdapat kandungan senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan dan berfungsi melindungi jaringan tanaman terhadap kerusakan akibat radiasi sinar matahari. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Wardhani dan Akhyar (2018), pada ekstrak kulit batang tanaman bangkal terkandung senyawa metabolit sekunder dari golongan polifenol, alkaloid, saponin dan flavonoid. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak daun tanaman bangkal adalah polifenol, alkaloid, kuinon dan flavonoid. Flavonoid mempunyai gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UV A maupun UV B sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit. Senyawa fenolik seperti flavonoid dapat berperan sebagai tabir surya untuk mencegah efek yang merugikan akibat radiasi UV pada kulit karena aktivitas antioksidan yang bersifat sebagai fotoprotektif. Kemampuan tabir surya ekstrak etil asetat daun miana dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Hal ini ditunjukkan adanya peningkatan absorbansi seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak sehingga semakin besar konsentrasi larutan ekstrak maka semakin besar pula nilai SPF dan kemampuannya sebagai tabir surya.

**Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus***

 Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk menentukan kemampuan dari ekstrak kulit
batang dan daun tanaman bangkal untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.* Kemampuan penghambatan ditandai dengan terbentuknya zona hambat disekitar sumur yang berisi ekstrak. Zona hambat ini yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak yang diujikan. Pengujian ini dilakukan dengan mengukur zona hambat dari ekstrak etanol daun dan kulit batang tanaman bangkal. Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin sedangkan kontrol negatifnya adalah DMSO. Metode yang digunakan adalah metode difusi agar menggunakan sumur. Metode ini dilakukan dengan cara menambahkan senyawa antimikroba ke dalam lubang sumur yang dibuat pada media agar dan telah ditumbuhkan *Staphylococcus aureus*. Dari uji aktivitas antibakteri yang telah dilakukan didapatkan kemampuan daya hambat antibakteri ekstrak daun dan kulit batang tanaman bangkal dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 di bawah ini.

**Tabel 6**. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak daun tanaman bangkal

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Konsentrasi (ppm) | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Rata-rata | Rata-rata keseluruhan |
| 1 | 100 | D1 = 7 mm | D2 = 7 mm |  D3 = 6,5 mm | 6,8 mm | 8,63 mm |
| 2 | 300 | D1 = 11 mm | D2 = 9 mm  | D3 = 8 mm | 9,3 mm |
| 3 | 500 | D1 = 11,5 mm  |  D2 = 9,5 mm |  D3 = 8,5 mm | 9,8 mm |

**Tabel 7**. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak kulit batang tanaman bangkal

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Konsentrasi (ppm) | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Rata-rata |
| 1 | 100 | Tidak ada ZH | Tidak ada ZH | Tidak ada ZH | - |
| 2 | 300 | Tidak ada ZH | Tidak ada ZH | Tidak ada ZH | - |
| 3 | 500 | Tidak ada ZH | Tidak ada ZH | Tidak ada ZH | - |

Keterangan: ZH = Zona Hambat

 D = diameter

 Berdasarkan data hasil pengukuran pada Tabel 6 dan Tabel 7 di atas maka diketahui ekstrak daun tanaman bangkal menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 100 ppm, 300 ppm dan 500 ppm dengan diameter zona hambat sebesar 6,8 mm; 9,3 mm dan 9,8 mm. Data tersebut menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang terbesar dihasilkan oleh aktivitas antibakteri ekstrak daun tanaman bangkal dengan konsentrasi 300 ppm. Ekstrak kulit batang tanaman bangkat tidak menunjukkan adanya penghambatan terhadapat bakteri *Staphylococcus aureus*. Penentuan kategori kekuataan aktivitas antibakteri oleh senyawa aktif. Menurut Davis and Stout (1971) dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu aktivitas lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (11-20 mm) dan sangat kuat (>20-30 mm). Berdasarkan pengelompokkan tersebut, maka kekuatan aktivitas antibakteri ekstrak
daun tanaman bangkal termasuk kategori sedang. Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat (Jawetz *et al*., 2005). Bila ditinjau dari hasil uji fitokimia maka diketahui bahwa ekstrak daun tanaman bangkal memiliki senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri, seperti senyawa golongan polifenol, kuinon, flavonoid dan alkaloid sedangkan ekstrak kulit bangkal tanaman bangkal tidak mengandung kuinon (Wardhani dan Akhyar, 2018). Diperkirakan senyawa golongan kuinon ini memiliki kemampuan aktivitas antibakteri yang besar sehingga aktivitas antibakteri dari ekstrak daun tanaman bangkal mampu menunjukkan adanya hambatan terhadap *Staphylococcus aureus*.

**KESIMPULAN**

 Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa nilai SPF meningkat sesuai dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, baik untuk ekstrak daun maupun ekstrak kulit batang tanaman bangkal. Secara keseluruhan nilai SPF ekstrak daun lebih tinggi dibandingkan ekstrak kulit batang tanaman bangkal. Uji anti bakteri pada ekstrak daun dan kulit batang tanaman bangkal menunjukkan bahwa zona hambat yang terbesar dihasilkan oleh aktivitas antibakteri ekstrak daun tanaman bangkal dengan konsentrasi 300 ppm dan kekuatan antibakterinya termasuk kategori sedang, sedangkan ekstrak kulit batang tanaman bangkal tidak menunjukkan ada zona hambat.

**SARAN**

Perlu dilakukan pengembangan penelitian ini untuk menggunakan metode ekstraksi yang lain untuk menggali potensi pemanfaatan tanaman bangkal sebagai bahan dasar kosmetik.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agustin, Rini dkk. (2013). Formulasi krim Tabir Surya dari Kombinasi Etil p
Metoksisinamat dengan Katekin. *Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini
Sains Farmasi dan Klinik III*. 184-198

Balakhrisnan KP and Narayanaswamyi N. (2011). Botanicals as sunscreens: Their Role in the Prevention of Photoaging and Skin Cancer. *International Journal of Research in Cosmetic Science Universal Research Publications*.1(1):1-12

Djajadisastra, Joshita*, et al*., (2009). *Formulasi Gel Topikal Dari Ekstrak Nerii Folium Dalam Sediaan Anti Jerawat*. Jurnal Farmasi Indonesia Vol. 4 No. 4 Juli 2009: 210 -216. Universitas Indonesia. Fakultas MIPA.

Dutra, Elizangela Abreu, Daniella Almanca GCO, Erika Rosa MK, Maria Ines RMS. (2004). Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreens by Ultraviolet Spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol. 40. No.3

Hassan, I., K. Dorjay, A. Sami, & P. Anwar. (2013). Suncreens and Antioxidant as Photo-Protective Measures: An Update. *Our Dermatol Online*. 4: 369-374.

Jawetz, E., J. L. Melnick dan E. A. Adelberg. (2005). *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 4*. Diterjemahkan oleh Bonang, G.Jakarta : Penerbit Buku Kesehatan

Mansur, J. S., M. N. R. Breder, M. C. A.Mansur, & R. D. Azulay. (1986). Determination of Sun Protection Factor by Ultraviolet Spectrophotometry. *Anais Brasileiros de Dermatologia.* ***61*** : 121-124

Ningsih, Ayu Putri., et al., 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (Musa paradisiaca Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi.* Universtas Andalas.

Ngajow, Mercy, Jemmy Abidjulu, Vanda S. Kamu. (2013). *Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (Pometia pinnata)* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. Jurnal MIPA UNSRAT 128-132

Rahmawanty, D., Zakiah, Fadhillaturrahmah. (2015). Uji Potensi sebagai Tabir Surya Secara in Vitro Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Tanaman Bangkal (*Nauclea subdita*). *Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik 5 Padang*. 6-7 November 2015: 278-284

Soendjoto, M.A. Riefani, M.K. (2013).*Bangkal (Nauclea sp.)**Tumbuhan Lahan Basah*. Warta Konservasi Lahan Basah. Volume 21 No. 4. Oktober. Wetlands International

Wardhani, R. R. A. A. K., Akhyar, O. (2018). Skrining fitokimia, uji aktivitas antioksidan dan antibakteri Propionibacterium acnes ekstrak etanol kulit batang dan daun tanaman bangkal (Nuclea subdita). *Jurnal Kimia Berkala Sains dan Terapan Kimia*, 12, 62-72.

Wardhani, R. R. A. A. K., Akhyar, O. Prasiska, I. (2018). Analisis Skrining Fitokimia, Kadar Total Fenol-Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Kayu Tanaman Galam Rawa Gambut (Melaleuca Cajuputi Roxb). Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains. 9 (2), 133-143

Wasitaatmadja, S. M. (2007). *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Jakarta. Penerbit Universitas
Indonesia.

Wilkinson, J. B., R. J. Moore & G. Godwin. 1982. *Harry's Cosmeticology* (7th edition). Chemical Publishing Company, New York.

Wang, S.Q., Stanfield, M.S., Osterwalder, U. 2008. In Vitro Assessment of UV A
Protection by Populer Sunscreen Available in the United States. *Journal American
Dermatology.* **59**. 934-942

**Panduan Penulisan Daftar Pustaka**

Penulisan Daftar Pustaka sebaiknya menggunakan aplikasi manajemen referensi seperti[Mendeley](http://www.mendeley.com/download-mendeley-desktop/), [End Note](http://endnote.com/), [Zotero](http://www.zotero.org/), atau lainnya. Format penulisan yang digunakan di jurnal Prisma adalah sesuai dengan format *APA* (*American Psychological Associati*on).

**Pustaka yang berupa majalah/jurnal ilmiah:**

Bekker, J. G., Craig, I. K., & Pistorius, P. C. (1999). Modeling and Simulation of Arc Furnace Process. *ISIJ International*, 39(1), 23–32.

***Pustaka yang berupa judul buku****:*

Fridman, A. (2008). *Plasma Chemistry* (p. 978). Cambridge: Cambridge University Press

***Pustaka yang berupa Prosiding Seminar:***

Roeva, O. (2012). Real-World Applications of Genetic Algorithm. In*International Conference on Chemical and Material Engineering* (pp. 25–30). Semarang, Indonesia: Department of Chemical Engineering, Diponegoro University.

***Pustaka yang berupa disertasi/thesis/skripsi:***

Istadi, I. (2006). Development of A Hybrid Artificial Neural Network – Genetic Algorithm for Modelling and Optimization of Dielectric-Barrier Discharge Plasma Reactor. *PhD Thesis*. Universiti Teknologi Malaysia.

***Pustaka yang berupa patent:***

Primack, H.S. (1983). Method of Stabilizing Polyvalent Metal Solutions. *US Patent No. 4,373,104*

***Pustaka yang berupa HandBook:***

Hovmand, S. (1995). Fluidized Bed Drying. In Mujumdar, A.S. (Ed.) *Handbook of Industrial Drying* (pp.195-248). 2nd Ed. New York: Marcel Dekker.

***Website***

United Arab Emirates architecture. (n.d.). Retrieved June 17, 2010, from UAE Interactwebsite: http://www.uaeinteract.com/

***Dokumen Pemerintah***

PusatPembinaandanPengembangan Bahasa. 1978. *PedomanPenulisanLaporanPenelitian*. Jakarta: DepartemenPendidikandanKebudayaan.

***Dokumen Pemerintah yang diterbitkanolehpenerbitdantanpalembaga***

*Undang-UndangRepublik Indonesia Nomor 2 Tahun 1989 tentangSistemPendidikan Nasional*. 1990. Jakarta: PT Armas Duta Jaya.

***Tulisan/ beritadalamkoran (tanpanamapenulis)***

Jawa Pos. 22 April, 1995. *WanitaKelasBawahLebihMandiri*, hlm.3.