

STANDARDISASI EKSTRAK KULIT KAYU BANGKAL (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) SEBAGAI BAHAN BAKU SEDIAAN KOSMETIKA (*Standardization of Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) Bark Extract as a Cosmetics Raw Material*)

Mohammad Listianto Raharjo, Nazarni Rahmi, Nadra Khairiah, Rais Salim,
Rufida, & Budi Tri Cahyana

Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru
Jl. Panglima Batur Barat Nomor 2 Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70711
Telp. (0511) 4774861
E-mail: m.listiantoraharjo@gmail.com

Diterima 28 Juni 2020, direvisi 4 Agustus 2020, disetujui 10 Maret 2021

ABSTRACT

*Bangkal bark is used as a cosmetic raw material by residents of South Kalimantan and has been proven to have good pharmacological activity as an antibacterial and free radical scavenger. Phenolic is one of the compounds found in bangkal plants. It can be used as markers to standardize and determine the extract stability that will be developed as effective and safe materials. This study aims to observe antibacterial and free radical scavenging active materials that stable and safe from bangkal bark for application in pharmaceutical and cosmetic products. The extraction process used a percolation method with distilled water, then standardized according to the PPOMN reference and tested for stability using the accelerated stability method with a total phenolic marker. The extract was tested for free radical scavenging activity against DPPH, and antibacterial activity was tested against *Propionibacterium acne* and *Staphylococcus aureus* by disc paper diffusion method. The results showed that bangkal extract was stable during testing at 40°C and 75% RH for 12 weeks. Total phenolic range between 7.18 ± 0.31 – 7.43 ± 0.21 µg/mg. Antiradical scavenging activity showed a value of IC_{50} of 3,158.3 µg/ml, and antibacterial activity testing showed MIC value of the bangkal extract against *P. acne* and *S. aureus* at $\geq 100,000$ ppm and 100,000 ppm. Extract standardization results showed that the bangkal wood extract met the quality standard and could be used as a raw material for cosmetic materials.*

Keywords: *Bangkal bark, extract, DPPH, standardization, cosmetic materials*

ABSTRAK

Kulit kayu bangkal dimanfaatkan sebagai bahan baku kosmetika oleh penduduk lokal Kalimantan Selatan dan telah terbukti mempunyai aktivitas farmakologi yang baik sebagai antibakteri dan antiradikal bebas. Senyawa fenolik merupakan salah satu golongan senyawa yang banyak ditemukan pada tanaman bangkal dan dapat digunakan sebagai marker untuk melakukan standarisasi dan mengetahui stabilitas ekstrak yang akan dikembangkan sebagai sediaan yang efektif dan aman. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan bahan aktif antibakteri dan antiradikal bebas dari kulit kayu bangkal yang stabil dan aman untuk aplikasi pada produk farmasi dan kosmetik. Proses ekstraksi menggunakan metode perkolasi dengan pelarut akuades, selanjutnya distandarisasi sesuai acuan PPOMN dan diuji stabilitas menggunakan metode *accelerated stability* dengan marker total fenolik. Ekstrak diuji aktivitas antiradikal bebas terhadap DPPH dan aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi kertas cakram. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak kulit kayu bangkal stabil selama pengujian pada suhu 40°C dan RH 75% selama 12 minggu. Total fenolik berkisar antara $7,18 \pm 0,31$ – $7,43 \pm 0,21$ µg/mg. Aktivitas antiradikal bebas

menunjukkan IC_{50} sebesar 3.158,3 $\mu\text{g/ml}$ dan aktivitas antibakteri menunjukkan nilai MIC dari ekstrak bangkal terhadap *P.acne* dan *S. aureus* sebesar ≥ 100.000 ppm dan 100.000 ppm. Hasil standardisasi ekstrak kulit kayu bangkal memenuhi baku mutu standar dan dapat digunakan sebagai bahan baku sediaan kosmetika.

Kata kunci: Kulit kayu bangkal, ekstrak, DPPH, standardisasi, sediaan kosmetika

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan produk kosmetik terus meningkat setiap tahunnya seiring bertambahnya jumlah penduduk dan perubahan gaya hidup. Pertumbuhan industri kosmetik di Indonesia mencapai 7% pada tahun 2019 dan ditargetkan tumbuh 9% pada tahun 2020 (Kementerian Perindustrian, 2020). Bahan dasar kosmetik dapat berupa bahan kimia atau bahan alami. Penggunaan kosmetik berbahan alami semakin diminati seiring pola pikir masyarakat bahwa risiko kesehatan yang ditimbulkan lebih rendah dibandingkan dengan kosmetik berbahan kimia. Keberhasilan industri kosmetik berbahan alam dimotori oleh negara Brazil yang menjadi pemasok kosmetik keempat terbesar di pasar global, di bawah Amerika Serikat, China, dan Jepang yang menggunakan bahan kimia (Karya Indonesia, 2014). Oleh karena itu, Indonesia mulai mengeksplorasi kekayaan bahan alam sebagai bahan baku industri kosmetik.

Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) merupakan salah satu jenis tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik oleh masyarakat lokal di Kalimantan Selatan. Produk kosmetik ini dikenal dengan nama bedak dingin atau pupur bangkal dan digunakan menyerupai masker wajah. Fungsi utama bedak dingin adalah melindungi kulit wajah dari udara panas atau ultraviolet cahaya matahari. Fungsi lainnya adalah menghaluskan permukaan kulit, memberi kesan putih atau kekuningan, menghilangkan flek-flek hitam, mencegah jerawat, dan membersihkan sel-sel mati pada kulit wajah (Soendjoto & Riefani, 2013).

Tanaman bangkal tumbuh pada kondisi lahan basah, seperti rawa dan tepi sungai. Bagian batang pohon bangkal terdiri dari selulosa 50,5%, hemiselulosa 16%, lignin 30%, dan ekstrak 3% (Herlina, Istikowati, & Fatriani, 2018). Bagian yang digunakan dalam pembuatan pupur bangkal

adalah kulit kayu. Bagian ini memiliki kandungan flavonoid yang tinggi, yaitu sebesar $44,728 \pm 2,525$ ekuivalen kuersetin (mg kuersetin/g ekstrak) hasil ekstraksi dengan pelarut etanol (Sari & Triyasmono, 2017). Kandungan antioksidan pada kulit kayu bangkal tersebar dari bagian atas, bagian tengah, maupun bagian bawah batang, dengan konsentrasi tertinggi pada bagian atas (Fatin, Wahab, Daud, Sudin, Rasat, & Sulaiman, 2012).

Metode ekstraksi dan zat pelarut yang digunakan berpengaruh terhadap ekstrak yang dihasilkan (Sayuti, 2017). Metode ekstraksi dalam penelitian terdahulu adalah maserasi (Charissa, Djajadisastra, & Elya, 2016; Wardhani & Akhyar, 2018), sohletasi (Jamaluddin, Hua, Ashaari, Wahab, & Daud, 2015), dan refluks (Prasongko, Setiawan, & Avanti, 2020). Jenis pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi akuades dan alkohol serta turunannya. Pemilihan metode dan jenis pelarut berdasarkan pertimbangan selektivitas, kemudahan proses, ekonomis, ramah lingkungan, dan keamanan (Departemen Kesehatan, 2000). Bahan baku kosmetik berupa ekstrak harus terstandar karena merupakan prosedur untuk menjamin produk akhir memiliki parameter tertentu secara konstan (Departemen Kesehatan, 2000). Metode ekstraksi perkolasi menggunakan pelarut akuades dilakukan dengan pertimbangan kemudahan pengaplikasian pada industri, yaitu peralatan yang sederhana, kemudahan proses, dan faktor ekonomis. Hasil penelitian sebelumnya menyebutkan aktivitas antibakteri pada ekstrak air mempunyai kemampuan menghambat *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus* (Rahmi, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan bahan aktif antibakteri dan antiradikal bebas dari kulit kayu bangkal yang stabil dan aman untuk aplikasi pada produk farmasi dan kosmetik.



Gambar 1. Tanaman bangkal (*Nauclea subdita*) (Soendjoto & Riefani, 2013)
Figure 1. Bangkal plant (*Nauclea subdita*)

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah kulit kayu bangkal (*Nauclea subdita*) yang berasal dari Kota Kandangan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan. Bahan kimia dan penunjang yang digunakan adalah etanol 96% p.a, metanol p.a, akuades, DPPH (Sigma), kultur bakteri *Propionibacterium acne*, kultur bakteri *Staphylococcus aureus*, *nutrient broth*, *nutrient agar*, AlCl_3 , Na_2CO_3 , Folin Ciocalteu, kloramfenikol, NaNO_3 , NaOH , standar kuersetin, standar asam askorbat, dan standar asam galat. Peralatan yang digunakan adalah alat maserasi dan perkolasi skala laboratorium, *water bath*, *rotary evaporator*, inkubator, *autoclave*, oven, spektrofotometer UV-Vis, HPLC, *cakram disc*, pH meter, *vortex mixer*, dan gelas kimia.

B. Metode

1. Ekstraksi kulit kayu bangkal

Sebanyak 30 gram kulit kayu bangkal diekstraksi dengan metode perkolasi pelarut akuades sebanyak 300 ml. Proses ekstraksi dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 70-80°C lalu diuapkan hingga kering dengan oven suhu 60°C. Ekstrak berupa bubuk kering disimpan dalam wadah tertutup pada suhu 4°C hingga dilakukan pengujian.

2. Standardisasi ekstrak

Acuan yang digunakan bersumber dari Pusat Pengujian Obat dan Makanan Nasional (PPOMN) dan tertuang dalam buku parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat (Departemen Kesehatan, 2000). Tiap-tiap ekstrak distandardisasi menggunakan parameter spesifik dan non spesifik. Parameter spesifik meliputi identitas, organoleptik, dan kadar senyawa terlarut dalam pelarut tertentu. Parameter non spesifik yang diuji terdiri dari kadar susut kering, kadar abu, cemaran logam berat, dan cemaran mikroba.

3. Pengujian ekstrak

a. Uji stabilitas ekstrak

Uji kestabilan ekstrak dilakukan untuk mengetahui perubahan kualitas ekstrak terhadap waktu simpan dengan kondisi lingkungan tertentu selama masa penyimpanan (Itam, Majid, & Ismail, 2013). Metode yang digunakan dalam pengujian stabilitas ekstrak adalah *accelerated test* pada suhu 40°C dan RH 75% dengan marker total fenolik. Pemilihan total fenolik sebagai parameter uji kestabilan dikarenakan cara uji yang sederhana dengan hasil kuantitatif yang diperoleh dalam waktu singkat, sehingga dapat dibandingkan secara langsung kestabilan ekstrak terhadap lama waktu simpan (Rismana, Kusumaningrum, Rosidah, Nizar, & Yulianti, 2013).

Pengujian total fenolik menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu yang telah dimodifikasi (Ismail, Runtuwene, & Fatimah, 2012). Sebanyak 1 ml

ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 ml larutan Na_2CO_3 2%. Setelah inkubasi selama 2 menit, campuran tersebut ditambahkan 0,1 ml larutan Folin-Ciocalteu 50% dan dikocok menggunakan *vortex mixer* hingga homogen. Campuran larutan diinkubasi dalam tempat gelap selama 30 menit. Absorbansi larutan dibaca menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 750 nm. Hasil pembacaan dinyatakan dalam ppm dan dikonversi menjadi $\mu\text{g}/\text{mg}$ yang menunjukkan kadar fenolik tiap mg ekstrak kulit kayu bangkal.

b. Uji aktivitas antiradikal bebas

Pengujian antiradikal bertujuan mengetahui sifat ekstrak dalam menghambat senyawa radikal bebas. Uji aktivitas antiradikal bebas menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) yang merupakan senyawa radikal bebas stabil pada pengujian secara spektrofotometri (Rahmawanty, Annisa, & Sari, 2020). Metode ini bersifat sederhana dan dapat mengetahui apakah suatu senyawa dapat berfungsi sebagai antiradikal bebas. Sebanyak 100 μl ekstrak dicampur dengan 2,9 ml larutan DPPH 0,1 mM. Setelah diinkubasi selama 30 menit dalam ruang gelap, absorbansi dibaca pada panjang gelombang 517 nm, dan dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ peredaman DPPH} = \left[1 - \frac{\text{Absorbansi hitung sampel}}{\text{Absorbansi hitung DPPH}} \right] \times 100\%$$

Suatu bahan dikatakan aktif sebagai antiradikal bebas bila persentase peredaman bernilai lebih dari atau sama dengan 50% (*inhibitory concentration* 50/ IC_{50}). Berdasarkan klasifikasi Blois (1985) dalam Charissa, Djajadisastra, dan Elya (2016), antioksidan dikatakan sangat kuat apabila memiliki nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat memiliki nilai IC_{50} berada pada kisaran 50 ppm hingga 100 ppm, antioksidan sedang memiliki nilai IC_{50} berkisar antara 100 ppm hingga 150 ppm, antioksidan lemah memiliki nilai lebih dari 150 ppm.

c. Uji aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode cakram disk, MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*) terhadap bakteri penyebab jerawat dan gangguan kulit yaitu *P. acne* dan *S. aureus* (Rahmawanty, Dina, Yulianti, Nita, & Fitriana, 2015). Pengujian ini dilakukan dengan cara merendam kertas cakram ke dalam ekstrak dengan konsentrasi 1 mg/ml, lalu diletakkan di atas lempengan agar yang telah disemai bakteri uji. Lempengan agar ini didiamkan selama 48 jam pada suhu 37°C . Ekstrak yang bersifat antibakteri ditunjukkan dengan adanya daerah bening di sekeliling kertas. Daerah bening (daerah hambatan) ini menjadi ukuran daya kerja antibakteri. Kontrol positif yang digunakan adalah Kloramfenikol 2%, sedangkan kontrol negatif berupa aquades.

Tabel 1. Parameter spesifik
Table 1. Specific parameters

Parameter(Parameters)	Ekstrak bangkal (Bangkal extract)
A. Identitas (Identity)	
1. Nama ekstrak (<i>Extract name</i>)	Ekstrak bangkal (<i>Bangkal extract</i>)
2. Nama latin tumbuhan (<i>Species</i>)	<i>Nauclea subdita</i>
3. Bagian tumbuhan yang digunakan (<i>Part of plant used</i>)	Kulit batang (<i>Bark</i>)
4. Nama Indonesia (<i>Indonesian name</i>)	Kayu bangkal (<i>Bangkal wood</i>)
5. Senyawa identitas (<i>Chemical compound identity</i>)	<i>Indol alkaloid</i>
B. Organoleptik (Organoleptic)	
1. Bentuk (<i>Form</i>)	Serbuk kasar mengkilap (<i>Glossy coarse powder</i>)
2. Warna (<i>Color</i>)	Cokelat, cokelat kekuningan (<i>Brown, yellowish brown</i>)
3. Bau (<i>Smell</i>)	Khas (<i>Distinctive smell</i>)
4. Rasa (<i>Taste</i>)	Pahit (<i>Bitter</i>)
C. Senyawa terlarut dalam larutan tertentu (Compound dissolved in a certain solution)	
Senyawa larut air (%) (<i>Water soluble compound</i>)	81,06
Senyawa larut etanol (%) (<i>Ethanol soluble compound</i>)	16,31

Tabel 2. Parameter non spesifik
Table 2. Non-specific parameters

Parameter (Parameters)	Hasil uji (Test result)	Standar (Standard)
1. Kadar susut pengeringan (<i>Drying shrinkage</i> , %)	2,20	< 10
2. Kadar abu (<i>Ash content</i> , %)	1,60	< 6
3. Cemarkan mikrobial (<i>Microbial contamination</i> , CFU/gr)		
- ALT bakteri (<i>Bacteria TPC</i>)	$8,5 \times 10^2$	< 10^3
- ALT Kapang (<i>Mold TPC</i>)	$1,3 \times 10^3$	< 10^3
- Coliform	< $1,0 \times 10^0$	< 3
- <i>S. aureus</i>	Negatif	Negatif
4. Cemarkan logam berat (<i>Heavy metal contamination</i>)		
- Kadar Logam Pb (<i>Lead metal content</i> , ppm)	0,005	< 10
- Kadar logam Cd (<i>Cadmium logam content</i> , ppm)	< 0,001	< 1
- Kadar logam As (<i>Arsenic logam content</i> , ppb)	0,848	< 2500

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rendemen Ekstrak

Proses ekstraksi dilakukan di Laboratorium Baristand Industri Banjarbaru dengan metode perkolasi dan pelarut akuades. Perkolasi merupakan salah satu metode ekstraksi dingin yang bisa dilakukan dengan cepat dan mudah (Wigati & Rahardian, 2018). Pengaliran air dapat mencegah larutan menjadi jenuh dan dapat mendorong bahan aktif keluar dari sel (Sulaiman, 2007). Kelemahan metode ini adalah jumlah larutan yang dihasilkan mengandung zat pelarut yang banyak, yaitu 1 hingga 5 kali lipat (Departemen Kesehatan, 2000), sehingga memerlukan perlakuan tambahan berupa pemekatan. Rata-rata rendemen ekstrak yang dihasilkan sebesar 6,29% dengan standar deviasi 1,19%.

B. Standardisasi Ekstrak

Standardisasi ekstrak kulit kayu bangkal sesuai acuan buku PPOMN meliputi parameter spesifik dan non spesifik. Parameter spesifik terdiri dari identitas, organoleptik, dan kadar senyawa terlarut dalam pelarut tertentu dapat dilihat pada Tabel 1. Identitas tanaman bangkal diperoleh setelah dilakukan determinasi di Pusat Konservasi Tanaman LIPI, Bogor, Jawa Barat. Organoleptik ekstrak diperoleh melalui pengamatan seara langsung menggunakan indera, sedangkan parameter senyawa terlarut dalam pelarut tertentu diperoleh berdasarkan pengujian sesuai dengan standar PPOMN.

Parameter non spesifik yang terdiri dari kadar susut kering, kadar abu, cemarkan logam berat, dan cemarkan mikroba dapat dilihat pada Tabel 2. Kadar abu dan kadar susut akibat pengeringan memiliki nilai lebih rendah dari standar yang ditetapkan oleh PPOMN. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan beberapa penelitian kosmetik lain dengan bahan baku berbeda, seperti daun kasturi (Sutomo, Agustina, Arnida, & Fadillaturrahmah, 2016), gambir (Rahmawati, Bakhtiar, & Putra, 2012), lidah buaya (Permanasari, Saripudin, Saputra, Hidayatulloh, & Fathurohman, 2019), dan daun saga (Pramiastuti, Rejeki, & Karimah, 2020).

Parameter cemarkan mikroba dan logam berat mengacu pada Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.08.11.07331 tahun 2011 tentang metode analisis kosmetika dan Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 tahun 2011 tentang persyaratan cemarkan mikroba dan logam berat dalam kosmetika. Berdasarkan peraturan tersebut, cemarkan bakteri pada ekstrak bangkal memenuhi syarat di bawah ambang batas yang diijinkan yaitu kurang dari 10^3 CFU/gr, namun dengan catatan tidak diperuntukkan anak di bawah usia 3 tahun dan lokasi pemakaiannya tidak berada di sekitar area mata dan mukosa (Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2011). Pada cemarkan kapang tidak memenuhi syarat dikarenakan melewati ambang batas peraturan tersebut, yaitu 10^3 CFU/gr. Hal ini mungkin disebabkan adanya kontaminasi pada saat penyimpanan bahan baku, proses ekstraksi,

Tabel 3. Stabilitas ekstrak marker total fenolik
Table 3. Extract stability with total phenolic marker

No	Ekstrak bangkal (Bangkal extract)	Kadar ekstrak + SD (Extract content + SD, $\mu\text{g}/\text{mg}$)
1	Minggu ke- 0 (Week 1)	$7,28 \pm 0,24$
2	Minggu ke- 2 (Week 2)	$7,18 \pm 0,31$
3	Minggu ke- 4 (Week 4)	$7,29 \pm 0,30$
4	Minggu ke- 6 (Week 6)	$7,43 \pm 0,21$
5	Minggu ke-8 (Week 8)	$7,29 \pm 0,32$
6	Minggu ke-10 (Week 10)	$7,34 \pm 0,29$
7	Minggu ke -12 (Week 12)	$7,23 \pm 0,19$
8	Minggu ke -14 (Week 14)	$7,30 \pm 0,31$

atau pengujian. dan logam berat rendah dan berada di bawah ambang batas yang diijinkan. Pada parameter cemaran *Coliform*, *S. aureus*, dan logam berat memenuhi persyaratan karena memiliki nilai di bawah ambang batas yang ditetapkan, dapat dilihat pada Tabel 2.

C. Pengujian Ekstrak

1. Stabilitas Ekstrak

Uji stabilitas dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan terhadap parameter kadar zat aktif, pH, berat jenis, warna, dan bau. Pada penelitian ini stabilitas diukur dengan parameter total fenolik pada suhu 40°C dan RH 75%. Hasil pengujian stabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Pengujian statistik menunjukkan rata-rata total fenolik hingga minggu ke-14 sebesar $7,2925 \mu\text{g}/\text{mg}$ tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kadar total fenolik awal sebesar $7,28 \mu\text{g}/\text{mg}$. Analisis statistik menggunakan *software* Minitab 17 memberi hasil P-value 0,646 lebih besar daripada α 0,05 pada tingkat kepercayaan 95%, dapat dilihat pada Tabel 4. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis awal (H_0) yaitu rata-rata kadar total fenolik tidak sama ditolak. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit kayu bangkal memiliki nilai kadar

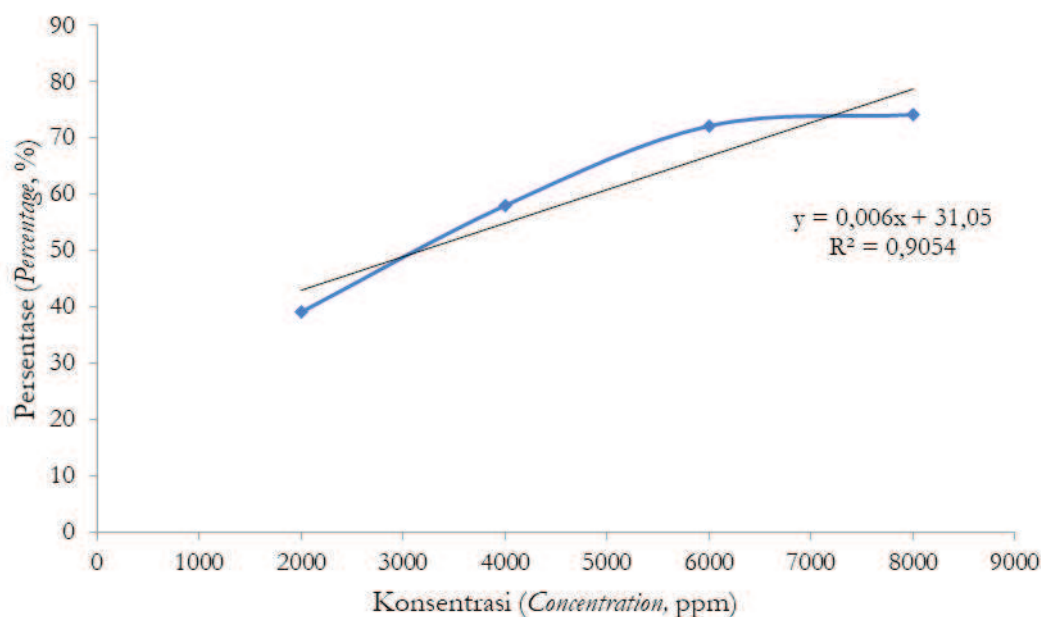
total fenolik yang tidak berbeda secara signifikan selama 12 minggu. Hal ini dapat menjadi jaminan kualitas ekstrak kulit kayu bangkal tetap terjaga selama penyimpanan dalam rentang waktu 12 minggu sehingga produk kosmetik turunan yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan bermanfaat bagi konsumen, seperti ekstrak yang masih segar.

2. Aktivitas peredaman radikal bebas

Pengujian peredaman radikal bebas menggunakan metode DPPH ditujukan untuk mengetahui kemampuan penghambatan radikal. Aktivitas pengikatan radikal bebas dari ekstrak dinyatakan sebagai IC_{50} (*Inhibition Concentration* 50%). Nilai IC_{50} yang lebih kecil menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih besar. Hasil pembacaan spektrofotometri pada ekstrak dengan konsentrasi 2000, 4000, 6000, dan 8000 ppm diolah dengan Persamaan 1 menghasilkan nilai persentase hambatan anti radikal DPPH. Data tersebut dibuat menjadi grafik hubungan antara persentase hambatan terhadap konsentrasi ekstrak, seperti pada Gambar 3. Garis tren dapat ditarik menjadi persamaan garis $Y = 0,006 X + 31,05$. Dengan nilai $Y = 50$, maka diperoleh hasil perhitungan IC_{50} sebesar $3.158,3 \mu\text{g}/\text{mL}$. Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa ekstrak tersebut dikategorikan sebagai antioksidan lemah.

Tabel 4. Analisa statistik kestabilan ekstrak
Table 4. Statistical analysis of extract stability

Variabel (Variable)	Jumlah sampel (Number of samples)	Rata-rata (Mean)	Standar deviasi (Standard deviation)	Derajat kepercayaan (Confidence level, 95%)	T	Nilai P (P-value)
Nilai Value	8	7,2925	0,0736	7,2309 - 7,3541	0,48	0,646



Gambar 2. Grafik perbandingan hambatan ekstrak bangkal
Figure 2. Comparison graph of bangkal extract inhibition

Nilai IC_{50} pada penelitian ini lebih besar dibanding dengan penelitian Charissa et al. (2017) yang menyebutkan nilai IC_{50} ekstrak bangkal yang diekstrak dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol adalah sebesar 48,78 $\mu\text{g/mL}$. Hal ini diduga karena perbedaan metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan. Nilai IC_{50} ini lebih besar pada nilai bahan kosmetik alami pada penelitian lain, seperti kayu secang (Setiawan, Yunita, & Kurniawan, 2018), rumput laut coklat (Diachanty, Nurjanah, & Abdullah, 2017), dan bengkoang (Yeni, Silfia, & Hermianti, 2018).

D. Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri bertujuan untuk menentukan kemampuan dari ekstrak kulit kayu bangkal dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pada penelitian ini digunakan bakteri *S. aureus* dan *P. acne* yang merupakan bakteri penyebab gangguan kulit dan jerawat. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur zona hambat yang dihasilkan ekstrak bangkal. Selain itu, dilakukan pengukuran kadar MIC (*Minimum Inhibitor Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Aktivitas antibakteri ekstrak bangkal
Table 4. Antibacterial activity of bangkal extract

Ekstrak (Extract)	Daya hambat Ekstrak (Extract inhibition, mm)		MIC (ppm)		MBC (ppm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>P. acne</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. acne</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. acne</i>
Kulit kayu bangkal (Bangkal bark)	12,0 $\pm$ 1,82	8,0 $\pm$ 0,81	100.000	td	td	td
Kontrol positif Kloramfenikol 2% (Positive control)	22,0	20,0	td	td	td	td
Kontrol negatif Akuades (Negative control)	0,0	0,0	td	td	td	td

Keterangan (Remarks) : td = tidak ditentukan (Not determined)

Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan ekstrak bangkal mampu menghambat pertumbuhan bakteri *P. acne* dan *S. aureus* dengan zona hambat masing-masing sebesar $8 \pm 0,81$ mm dan $12 \pm 1,82$ mm. Aktivitas penghambatan terhadap *S. aureus* sejalan dengan penelitian Okwori et al. (2008) yang menyebutkan bahwa ekstrak air dari akar *Nauclea* pada konsentrasi 100 mg/mL mampu menghambat *S. aureus* dengan zona hambat sebesar 12 mm.

IV. KESIMPULAN

Ekstraksi kulit kayu bangkal dengan metode perkolasi menggunakan pelarut akuades menghasilkan rendemen 6,29%. Hasil standarisasi ekstrak terdapat parameter yang tidak memenuhi standar yaitu cemaran kapang. Pengujian stabilitas menunjukkan ekstrak kulit kayu bangkal memiliki kualitas yang stabil dengan nilai total fenolik yang tidak mengalami perubahan secara signifikan hingga minggu ke-12. Aktivitas antiradikal bebas menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 3.158,3 μ g/mL dan dikategorikan sebagai antioksidan lemah. Aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak kulit kayu bangkal memiliki daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* dan *P. acne* namun dengan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Industri–Kementerian Perindustrian Republik Indonesia yang telah memberikan dana penelitian melalui Anggaran DIPA TA 2019.

KONTRIBUSI PENULIS

Ide, desain, dan rancangan percobaan dilakukan oleh NR, NK, RS, RFD, dan BTC. Pengambilan data dan pengujian dilakukan oleh seluruh anggota tim. Analisa data dan statistik dilakukan oleh MLR, NR, NK, dan RS. Penulisan, perbaikan dan finalisasi manuskrip dilakukan oleh MLR dan NR.

DAFTAR PUSTAKA

- Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2011). *Metode analisis kosmetika* (PERKA BPOM No. HK.03.1.23.08.11.07331).
- Charissa, M., Djajadisastra, J., & Elya, B. (2016). Uji aktivitas antioksidan dan penghambatan tirosinase serta uji manfaat gel ekstrak kulit batang taya (*Nauclea subdita*) terhadap kulit. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 98–107. doi: 10.22435/jki.v6i2.6224.98-107.
- Departemen Kesehatan. (2000). *Parameter standar umum ekstrak tanaman obat*. Departemen Kesehatan RI. 68.
- Diachanty, S., Nurjanah, N., & Abdullah, A. (2017). Aktivitas antioksidan berbagai jenis rumput laut coklat dari perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 305–318. doi: 10.17844/jphpi.v20i2.18013.
- Fatin, R. J., Wahab, R., Daud, J. M., Sudin, M., Rasat, M. S., & Sulaiman, O. (2012). Study on methanolic extracts of *Nauclea subdita* (Korth) Steud. heartwood parts for the total phenolic contents and free radical scavenging activities. *Journal of Biological Sciences*, 4(5), 600–607.
- Herlina, H., Istikowati, W. T., & Fatriani, F. (2018). Analisis kimia dari serat kayu bangkal (*Nauclea officinalis*) sebagai alternatif bahan baku pulp kertas. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 10(1), 21–32. doi: 10.24111/jrihh.v10i1.4076.
- Ismail, J., Runtuwene, M. R., & Fatimah, F. (2012). Penentuan total fenolik dan uji aktivitas pada biji dan kulit buah pinang yaki (*Areca vestiaria* Giseke). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 84–88. doi: 10.35799/jis.12.2.2012.557.
- Itam, A., Majid, A. M. S. A., & Ismail, Z. (2013). Kestabilan ekstrak metanol daun *Sonchus arvensis* pada penyimpanan. *Prosiding Semirata “Peran Ilmu MIPA dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam untuk Menunjang Percepatan Pembangunan Ekonomi Indonesia”*. Lampung, 10-12 Mei 2013. (Vol. 1, pp. 11–16). FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung.

- Jamaluddin, F. R., Hua, L. S., Ashaari, Z., Wahab, R., & Daud, J. M. (2015). Antimicrobial activities of stembark and wood extracts from *Nauclea subdita* against pathogenic microorganisms. *Malaysian Journal of Microbiology*, 11(4), 365–372.
- Kementerian Perindustrian. (2020, Januari). Perubahan gaya hidup dorong industri kosmetik. Diakses dari <https://www.kemenperin.go.id/artikel/21460/Perubahan-Gaya-Hidup-Dorong-Industri-Kosmetik-pada-17-Juni-2020>.
- Karya Indonesia (KINA). (2014). Industri kosmetika dan herbal menghadapi MEA 2015. *Kementerian Perindustrian*, 8–10. Diakses dari <https://kemenperin.go.id/majalah/9/kina-karya-indonesia-pada-juni-17-2020>.
- Okwori, A. E. J., Okeke, C. I., Uzoechina, A., Etukudoh, N. S., Amali, M. N., Adetunji, J. A., & Olabode, A. O. (2008). The antibacterial potentials of *Nauclea latifolia*. *African Journal of Biotechnology*, 7(10), 1394–1399. doi: 10.4314/ajb.v7i10.58683.
- Permanasari, A. R., Saripudin, S., Saputra, T. R., Hidayatulloh, M. F., & Fathurohman, N. (2019). Pembuatan serbuk aloe vera sebagai bahan baku kosmetik masker wajah menggunakan metode vacuum drying. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 3(2), 62–70. doi: 10.33795/jtkl.v3i2.96.
- Pramiastuti, O., Rejeki, D. S., & Karimah, S. L. (2020). Aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak daun saga (*Abrus precatorius* Linn.) pada *Sterptococcus mutans*. *Bhamada: Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, 11(1), 32–41. doi: 10.36308 /jik.v11i1.207.
- Prasongko, E. T., Setiawan, F., & Avanti, C. (2020). Aktivitas penghambat reseptor- β adrenergik ekstrak air kulit batang taya (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) pada tikus wistar jantan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(1), 1–6.
- Rahmawanty, Dina, Yulianti, Nita, Fitriana, M. (2015). Formulation and evaluation peel-off facial mask containing quercetin with variation concentration of gelatin and glycerin. *Media Farmasi*, 12(1), 17–32. doi: 10.12928/mf.v12i1.3019.
- Rahmawanty, D., Annisa, N., & Sari, D. I. (2020). Formulasi sediaan kosmetik (lotion antioksidan) dari tanaman bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Laban Basah “Optimalisasi Potensi Unggulan Dalam Pengembangan Laban Basah Secara Berkesinambungan”*, Banjarmasin, 14 November 2019. (Vol. 5, pp. 25–29). LPPM Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Rahmawati, N., Bakhtiar, A., & Putra, D. P. (2012). Isolasi katekin dari gambir (*Uncaria gambir* (Hunter.) Roxb.) untuk sediaan farmasi dan kosmetik. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 1(1), 6–10.
- Rahmi, N. (2018). Ekstrak kulit kayu bangkal sebagai sediaan masker dalam bentuk gel peel off dan masker sheet. Baristand Industri Banjarbaru, Banjarbaru.
- Rismana, E., Kusumaningrum, S., Rosidah, I., Nizar, N., & Yulianti, E. (2013). Pengujian stabilitas sediaan antiacne berbahan baku aktif nanopartikel kitosan/ekstrak manggis - pegagan. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 41(4), 207–216.
- Sari, D. I., & Triyasmono, L. (2017). Rendemen dan flavonoid total ekstrak etanol kulit batang bangkal (*Nauclea subdita*) dengan metode maserasi ultrasonikasi. *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 48–53. doi: 10.20527/jps.v4i1.5755.
- Sayuti, M. (2017). Pengaruh perbedaan metode ekstraksi, bagian dan jenis pelarut terhadap rendemen dan aktivitas antioksidan bambu laut (*Isis hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal*, 1(3), 166–174.
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(2), 82–89.
- Soendjoto, M. A., & Riefani, M. K. (2013). Bangkal (*Nauclea* sp.), tumbuhan lahan basah, bahan bedak dingin. *Warta Konservasi Laban Basah*, 21(October 2013), 13–18. Diakses dari www.indonesia.wetlands.org pada 17 Juni 2020.

- Sulaiman, T. N. S. (2007). Teknologi dan formulasi sediaan tablet. Laboratorium Teknologi Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Sutomo, S., Agustina, N., Arnida, A., & Fadilla-turrahmah, F. (2016). Studi farmakog-nostik dan uji parameter nonspesifik ekstrak metanol daun kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm.). *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian "Prospek Perkembangan Produk Halal dan Aman pada Obat, Makanan, dan Kosmetik"*. Banjarmasin, 8 Oktober 2016. (pp. 87–93). FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjar-masin.
- Wardhani, R. Roro A. A. K., & Akhyar, O. (2018). Skrining fitokimia, uji aktivitas antioksidan dan antibakteri *Propionibacterium acnes* ekstrak etanol kulit batang dan daun tanaman bangkal (*Naucllea subdita*). *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 12(2), 64–75. doi: 10.20527/jstk.v12i2.4956.
- Wigati, D., & Rahardian, R. R. (2018). Penetapan standarisasi non spesifik ekstrak etanol hasil perkolasi umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 15(2), 36-40. doi: 10.31942/jiffk.v15i2.2564
- Yeni, G., Silfia, S., & Hermianti, W. (2018). Pengembangan potensi tepung bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) sebagai matriks enkapsulasi yang dimodifikasi melalui proses litnerisasi untuk bahan baku kosmetik. *Prosiding Seminar Nasional I Hasil Litbangyasa Industri "Hilirisasi Industri Berbasis Sumber Daya Alam Lokal Dalam Menghadapi Tantangan Industri 4.0"*. Palembang, 18 Oktober 2018. (pp. 155–161). Baristand Industri Palembang, Palembang.
- Zuraida, Z., Sulistiyani, S., Sajuthi, D., & Suparto, I. H. (2017). Fenol, flavanoid, dan aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit batang pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 211–219. doi: 10.20886/jpjh.2017.35.3.211-219.