
PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH RAMBUTAN SEBAGAI GEL TABIR SURYA DAN ANTI BAKTERI TERHADAP *Staphylococcus aureus*

^{1,*}Nur aji, ¹Muhammad Taufiq Anwari, ¹Nissa Ramdian Azzahrah, ¹Zahra Nur Azizah

¹Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Jl. Cilolohan No. 35 Kota Tasikmalaya 46115, Indonesia

*Email: nuraji090689@gmail.com

Received: 15 Juli 2020; Revised: 15 Juli 2020; Accepted: 28 Agustus 2020; Available online: 31 Agustus 2020

ABSTRACT

The research of the potential rambutan peel as a sunscreen and antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* have been done. The purpose of this research is to determine the activity of rambutan peel which can inhibit bacterial growth and potential as a sunscreen. This research used an experimental method that began by extracting rambutan peels which were made into gel preparations with 3 variant formulas at a concentration of 0.5%; 1%; and 2%. Gel preparations were evaluated by characteristic test and antibacterial activity was determined by measuring the inhibition diameter using a diffusion method. While the sunscreen activity was determined by measuring the absorbance value using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed the preparations fulfilled the gel characteristics test requirements. Based on the data obtained in testing, the optimum antibacterial activity and sunscreen activity with high protection against UV rays are at a concentration of 2% with an SPF value of 35.41.

Keywords: Rambutan Peel, Antibacterial, Sunscreen

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang potensi kulit buah rambutan sebagai tabir surya dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas kulit buah rambutan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan memiliki potensi sebagai tabir surya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dimulai dengan mengekstraksi kulit rambutan yang dibuat menjadi sediaan gel dengan 3 varian formula pada konsentrasi 0,5%; 1%; dan 2%. Sediaan gel dievaluasi dengan uji karakteristik dan aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengukur diameter penghambatan menggunakan metode difusi agar. Sementara aktivitas tabir surya ditentukan dengan mengukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan sediaan memenuhi persyaratan uji karakteristik gel. Berdasarkan data yang diperoleh dalam pengujian, aktivitas antibakteri dan aktivitas tabir surya yang optimal dengan perlindungan tinggi terhadap sinar UV berada pada konsentrasi 2% dengan nilai SPF 35,41.

Kata kunci: Kulit Rambutan, Antibakteri, Tabir Surya

PENDAHULUAN

Rambutan merupakan tanaman asli Indonesia yang buahnya banyak dikonsumsi masyarakat. Namun, seringkali masyarakat membuang kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) begitu saja. Pada umumnya, masyarakat masih berpandangan bahwa limbah tersebut tidak bisa diolah dan dimanfaatkan. Sehingga pengolahan terhadap limbah baik organik dan anorganik belum banyak dilakukan. Akibatnya pencemaran lingkungan kian hari kian meningkat. Menurut Setiyono dan Satmoko Yudo (2008), hal ini dapat terjadi karena kurangnya kesadaran bahwa pengolahan limbah merupakan investasi panjang yang harus dilakukan.

Kulit buah rambutan menurut penelitian Tjandra et al. (2011), mengandung senyawa steroid, terpenoid, fenolik dan flavonoid. Selain itu, beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kulit buah rambutan mengandung senyawa terpenoid, steroid (Ponnama et al., 2012). Senyawa metabolit sekunder flavonoid memiliki aktivitas sebagai anti bakteri hal tersebut telah dibuktikan dalam penelitian Wahyuningsih (2006), menyatakan bahwa kandungan daun saga yang berupa flavonoid, saponin dan glikosida (Abrusosida A-D dan Abrusgenin) mempunyai fungsi sebagai antibakteri. Selain memiliki aktivitas antibakteri, kulit buah rambutan juga memiliki antioksidan yang tinggi. Berdasarkan penelitian Thitilertdecha et al. (2008;2010) Kulit buah rambutan mengandung senyawa fenolik seperti asam ellagat, corilagin dan geraniin yang terdapat di dalam ekstrak etanol kulit buah rambutan yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Menurut Halliwell dan Gutteridge (2000), antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif atau spesies nitrogen reaktif (ROS/NOS) serta efektif menghambat radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penuaan, mengatasi paparan sinar UV matahari, dan penyakit seperti karsinogenis dan kardiovaskular. Untuk investasi jangka panjang limbah kulit buah rambutan dapat dimanfaatkan sebagai produk farmasi berupa gel ekstrak kulit buah rambutan.

Sediaan gel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Sediaan gel lebih banyak digunakan karena rasa dingin di kulit, mudah mengering, dan mudah dicuci (Departemen Kesehatan, 1995). Pada umumnya, basis yang digunakan dalam pembuatan gel adalah karbomer 940. Menurut Edwards dan Johnsons (1987), karbomer 940 memiliki stabilitas dan kompaktilitas yang tinggi, toksisitas yang rendah, serta mampu meningkatkan waktu kontak dengan kulit, sehingga sangat cocok digunakan sebagai sediaan produk untuk antibakteri maupun sebagai tabir surya.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini akan dikaji pemanfaatan ekstrak kulit buah rambutan sebagai antibakteri dan tabir surya dalam sediaan gel. Sehingga diharapkan volume limbah organik yang salah satunya kulit buah rambutan dapat dikurangi dan dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan, serta memiliki nilai ekonomis.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental. Penelitian eksperimental ditunjukkan berupa perlakuan pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak terhadap aktivitas antibakteri dan tabir surya. Penelitian ini dilakukan pada Desember 2019 di Laboratorium Teknologi Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Tasikmalaya.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Timbangan Analitik Kenko, Indikator pH, *Waring commercial 7010HB Blender*, *Rotary Evaporator*, *waterbath LabTech*, Mikroskop Yazumi, Spektrofotometer UV-VIS, pH meter digital Sartorius, Viskometer *Brookfield*, Mikropipet Caliper.Smart, Inkubator Memmert IN30, dan alat gelas standar Pyrex lainnya.

Bahan

Bahan yang utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) berwarna merah dan sudah matang yang diperoleh dari Tasikmalaya, Jawa Barat. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah Karbomer 940, Metil Paraben, *Triaethanolaminum* (TEA), Paraffin Liquidum, dan Propilenglikol.

PROSES PENELITIAN

Ekstraksi Kulit Buah Rambutan

Kulit buah rambutan yang telah dicuci bersih dan ditiriskan sebanyak 907 gram dihaluskan menggunakan *blender*. Disiapkan alkohol 96% mengandung asam sitrat 0,05% sebagai pelarut yang akan digunakan dalam proses maserasi. Kulit buah rambutan yang sudah halus kemudian dimaserasi dalam pelarut dengan perbandingan 1:10 (b : v) selama 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring dan dipekatkan dalam *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan 50 rpm kemudian pemekatan dilanjutkan dalam penangas air dengan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen hasil ekstraksi dinyatakan dengan persen (%) b/b dengan persamaan 1 (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

$$\text{Rendemen (\% b/b)} = \frac{\text{bobot ekstrak kental bobot}}{\text{serbuk simplisia}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Pengujian Kelarutan

Pengujian kelarutan dilakukan dengan melarutkan 1 gram ekstrak ditimbang untuk kemudian dilarutkan dalam beberapa pelarut, di antaranya air, alkohol, propilenglikol dan gliserol. Penambahan pelarut dilakukan bertahap mulai dari 1 mL, 3 mL sampai 10 mL. Ekstrak dinyatakan larut bila secara visual tidak terdapat partikel atau ekstrak kental yang mengendap ketika didiamkan dengan karakteristik cairan jernih. Setelah diperoleh jumlah pelarut yang dibutuhkan untuk melarutkan ekstrak maka dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tetapan Kelarutan

Istilah Kelarutan	Jumlah Bagian Pelarut (mL)
Sangat mudah larut	Kurang dari 1
Mudah larut	1 sampai 10
Larut	10 sampai 30
Agak sukar larut	30 sampai 100
Sukar larut	100 sampai 1000
Sangat sukar larut	1000 sampai 10.000
Praktis tidak larut	Lebih dari 10.000

(Departemen Kesehatan RI, 1979)

Penapisan Fitokimia

1. Alkaloid : ekstrak kulit buah rambutan dibasakan dengan amonia encer kemudian ditambahkan kloroform sebanyak 5 mL dan dikocok. Fase kloroform diambil dan ditambahkan HCl 2N kemudian dikocok kembali kemudian fase asam dipisahkan dan dimasukkan ke dalam tiga tabung reaksi yang berbeda. Tiap tabung berturut-turut ditambahkan reagen mayer, dragendroff dan tabung ketiga digunakan sebagai blanko. Terbentuknya endapan menunjukkan adanya alkaloid (Farnsworth, N.R., 1966).
2. Tanin dan polifenol : ekstrak kulit buah rambutan diencerkan dengan air dan dibagi sama rata ke 2 tabung. Tabung ke-1 ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1% sehingga menimbulkan warna biru kehitaman dan ini menunjukkan adanya polifenol. Tabung ke-2 ditambahkan 2 mL larutan gelatin 1% yang mengandung 10% NaCl sehingga akan terjadi pengendapan berwarna putih ini menunjukkan adanya tanin (Ghosh, N., et al, 2019).
3. Terpenoid : ekstrak kulit buah rambutan ditambahkan 2 mL kloroform ke dalam tabung reaksi dan masukkan juga asam sulfat pekat secara hati-hati sehingga membentuk lapisan warna coklat kemerahan yang mengindikasikan adanya terpenoid (Ayoola, G. A., et al, 2008)
4. Saponin : ekstrak kulit buah rambutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 10 mL air kemudian diaduk atau dikocok kuat secara vertikal selama 30 detik. Jika terbentuk buih dengan tinggi lebih dari 3 cm yang persisten selama 30 menit maka sampel mengandung saponin (Farnsworth, N.R., 1966).
5. Flavonoid : ekstrak kulit buah rambutan ditambah asam sulfat dan 0,1 gram Magnesium ke dalam tabung reaksi. Nantinya akan terbentuk warna pink atau merah yang tidak hilang selama 3 menit itu menunjukkan adanya flavonoid (Ghosh, N., et al, 2019).
6. Steroid : ekstrak kulit buah rambutan ditambahkan eter ke dalam tabung reaksi kemudian dikocok, fase eter diambil dan dikeringkan pada cawan uap. Residu ditambahkan vanilin-H₂SO₄, terbentuk warna biru-violet menunjukkan adanya steroid (De Leon, D. T. C., et al, 2018).

Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Seluruh alat yang diujikan terlebih dahulu disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Selanjutnya, dilakukan peremajaan bakteri *Staphylococcus aureus* yang diinkubasi pada suhu 37°C. Kemudian dibuat suspensi bakteri setara dengan Mc Farland 0,5 yang digunakan sebagai pembanding kekeruhan suspensi biakan bakteri (Quelab, 2005). Tahap dilanjutkan pada pembuatan stok variabel konsentrasi. Variasi konsentrasi ekstrak kulit buah rambutan di antaranya

1%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% (b/v) dengan menggunakan pelarut alkohol, serta kontrol positif berupa tetrasiklin HCl (0,3 % b/v).

Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode sumuran. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diremajakan kemudian diinokulasikan pada media Nutrient Agar (NA) dengan menggunakan mikropipet 100 µL dalam *petri dish*. Kemudian, media tersebut dibuat sumuran dengan diameter 6 mm. Stok konsentrasi ekstrak kulit buah rambutan, blanko, dan kontrol positif dimasukkan menggunakan mikropipet 100 µL ke dalam lubang pada media NA. Setelah itu diinkubasi menggunakan inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian diamati dan diukur diameter daerah hambat (DDH) yang terbentuk di sekitar lubang untuk kemudian diinterpretasikan kekuatan DDH (Tabel 2) (Monks et al, 2002).

Tabel 2. Kategori Diameter Daerah Hambat

Diameter Daerah Hambat	Kategori
20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

(Davis dan Stout, 1971)

Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Penentuan nilai SPF secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis yang dikembangkan oleh Mansur (1986) menggunakan persamaan 2. Berdasarkan persamaan tersebut terdapat variable CF (*Correction Factor*) =10, EE (*erythemogenic effect*), I adalah intensitas simulasi cahaya matahari dan Abs adalah absorbansi sampel.

Larutan ekstrak kulit buah rambutan dengan konsentrasi sebesar 0,5%, 1%, dan 2% dalam propilenglikol diukur dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290 nm - 320 nm. Untuk menentukan nilai SF dari panjang gelombang tersebut, nilai EE x I ini telah dijabarkan dalam Tabel 3 (Almeida, W. A. D. S., et al, 2019).

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \dots\dots\dots(2)$$

Tabel 3. Konstanta EExI

Panjang Gelombang (nm)	EExI
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,018

Pembuatan Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Formula lengkap sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 4. Langkah pembuatan gel, pertama propilenglikol dibagi menjadi dua bagian sama banyak bagian pertama digunakan untuk melarutkan metil paraben, setelah metil paraben larut, masukan karbomer 940 lalu diaduk menggunakan mixer hingga karbomer tersuspensi secara merata (campuran A). TEA dilarutkan dengan aquadest lalu ditambahkan sedikit demi sedikit kedalam campuran 1, diaduk dengan menggunakan mixer hingga terbentuk gel. Sisa propylen glikol digunakan untuk melarutkan ekstrak kulit buah rambutan (campuran B). Tahap selanjutnya campuran B dimasukkan sedikit demi sedikit kedalam campuran A, kemudian diaduk hingga homogen.

Tabel 4. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Bahan	Formula dalam % (b/b)			
	Blanko	F1	F2	F3
Karbomer 940	1,00	1,00	1,00	1,00
Propilen glikol	20,00	20,00	20,00	20,00
TEA	1,70	1,70	1,70	1,70

Nipagin	0,10	0,10	0,10	0,10
Ekstrak	0,00	0,50	1,00	2,00
Air	77,20	76,70	76,20	75,20

Pengujian Karakteistik Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan

1. Uji Organoleptik
Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, dan aroma.
2. Uji Homogenitas
Pengujian homogenitas terhadap gel dilakukan dengan mengambil sedikit sampel sediaan formula gel, kemudian diletakkan sedikit gel di antara kedua kaca objek. Diamati susunan partikel-partikel kasar (Mardikasari, S. A et. al., 2017).
3. Uji Viskositas
Dilakukan dengan menggunakan alat viscometer Brookfield dengan spindle no 4 dan kecepatan 3 rpm. Spindle viskometer dimasukkan pada botol sediaan dan dilihat berapa hasil dari viskositasnya (Bandar Standarisasi Nasional, 1996).
4. Uji Daya Sebar
Pengujian daya sebar sediaan gel dilakukan dengan menuangkan 1 gram gel pada cawan petri yang dibalik lalu dihimpitkan oleh cawan petri yang lain kemudian ditambahkan bobot 100 gram. Diamkan selama 1 menit lalu diukur diameter sebaran lingkarannya (Mardikasari, S. A et. al., 2017).
5. Uji pH
Sampel disiapkan dan dimasukkan dengan elektroda ke dalam gel encer sampai pH meter menunjukkan pembacaan konstan. Kemudian dicatat hasilnya. (Mardikasari, S. A et. Al., 2017).

Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Uji aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak kulit buah rambutan dilakukan dengan cara mengukur diameter daya hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Cara pengujiannya adalah sebagai berikut : sumuran yang sudah dibuat dengan diameter lubang 6 mm diisikan masing-masing 60 mg formula gel blangko, gel ekstrak kulit rambutan 0,5%, gel ekstrak kulit rambutan 1%, gel ekstrak kulit rambutan 2% dan gel kontrol positif tetrasiklin HCl 0,3% (b/v). Kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam, lalu diamati dan diukur diameter daya hambat yang terbentuk di sekitar lubang untuk kemudian diinterpretasikan kekuatan hambatannya berdasarkan Table 2 (Monks et al, 2002).

Uji SPF Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Pengukuran SPF gel konsentrasi ekstrak kulit buah rambutan dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 290-320 nm. Berbeda dengan ekstrak penetapan SPF sediaan gel terlebih dahulu ditentukan dengan menghitung ulang nilai *Correction Factor* (CF) dengan pembanding sediaan gel dengan SPF yang sudah diketahui nilainya (SPF 30). Penetapan nilai CF dilakukan dengan mengencerkan sediaan pembanding sebanyak 1 gram dalam 20 mL etanol 96%kemudian disaring. Hasil pengenceran kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 290-320 nm, kemudian nilai CF dihitung menggunakan persamaan 3. Setelah diperoleh nilai CF dilanjutkan dengan penetapan nilai SPF dari sediaan gel ekstrak kulit buah rambutan, sediaan diperlakukan sama dengan pembanding yaitu sebanyak 1 gram sampel diencerkan dalam 20 mL etanol 96%. Pengujian ini menggunakan formula gel blangko, gel ekstrak kulit rambutan dengan konsentrasi 0,5%; 1% dan 2% yang diencerkan didalam aquades. Hasil pengujian dianalisis melalui persamaan 2 dan dilihat potensinya berdasarkan Tabel 5.

$$CF = \frac{SPF}{\sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)} \dots\dots\dots(3)$$

Tabel 5. Kategori nilai SPF berdasarkan *European Union*

Label	SPF
Proteksi Rendah	6- 14

Proteksi Sedang	15- 29
Proteksi Tinggi	30- 50
Proteksi Sangat Tinggi	50 +

(British Association of Dermatologists, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi dan Pepisan Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Kulit buah rambutan dimaserasi dengan etanol 96% dengan perbandingan 1 : 10 (b/v). Etanol 96% digunakan sebagai pelarut karena kulit buah rambutan merupakan kulit buah segar. Sementara perbandingan antara jumlah kulit buah rambutan dengan pelarut ditentukan berdasarkan jenis senyawa metabolit sekunder yang akan ditarik. Hasil ekstraksi kulit buah rambutan diperoleh rendemen sebesar 7,5 %.

Penapisan fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak etanol kulit buah rambutan yang dapat digunakan sebagai obat. Berdasarkan hasil pengujian ekstrak kulit buah rambutan mengandung senyawa yang tertera pada Tabel 6, yaitu mengandung polifeno, tanin, monoterpen dan seskuioterpen, saponin, flavonoid dan steroid. Sedangkan untuk hasil pengujian alkaloid menghasilkan nilai negatif. Berbeda dengan Wardhani, R. A. P., & Supartono, S. (2015) ekstrak kulit buah rambutan kulit buah rambutan mengandung senyawa alkaloid, perbedaan hasil penapisan fitokimia dapat disebabkan perlakuan pada proses ekstraksi dimana pada penelitian ini ekstraksi menggunakan etanol 96% yang ditambahkan asam sitrat 0,5%. Tujuan dari penambahan asam sitrat adalah untuk meningkatkan stabilitas polifenol terutama golongan flavonoid. Namun ada kemungkinan penambahan asam sitrat berpengaruh terhadap kelarutan alkaloid dimana dengan penurunan pH alkaloid akan lebih mudah larut dalam air sedangkan pelarut yang digunakan etanol 96% yang polaritasnya lebih rendah dibandingkan dengan air. Sehingga alkaloid tidak terekstraksi secara optimal dalam pelarut. Hasil uji kelarutan menunjukkan bahwa ekstrak larut dalam etanol 96% dan propilenglikol dengan perbandingan 1 gram : 30 mL.

Tabel 6. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Rambutan

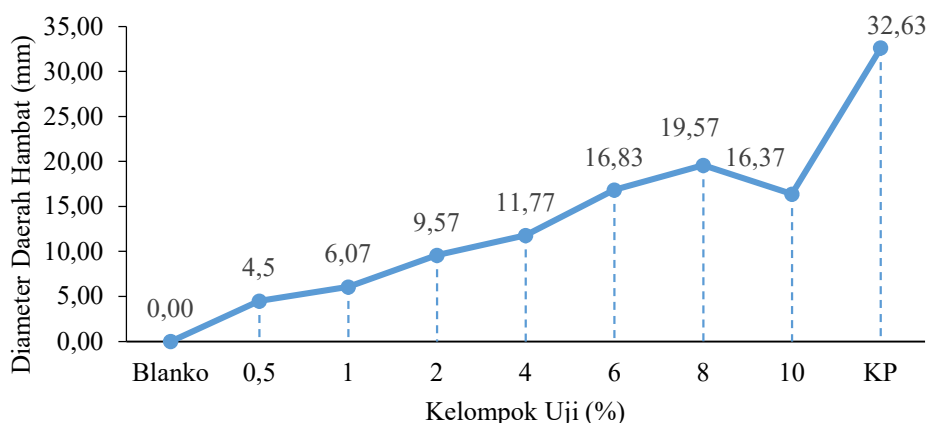
Uji	Hasil
Tanin	+
Polifenol	+
Monoterpen dan Seskuioterpen (Terpenoid)	+
Saponin	+
Flavonoid	+
Steroid	+
Alkaloid	-

Keterangan : + = Positif
- = Negatif

Hasil uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui kemampuan ekstrak kulit buah rambutan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil pengujian yang tertera pada Gambar 1, terjadi kenaikan diameter daerah hambat seiring dengan semakin bertamabahnya konsentrasi ekstrak. Namun, pada ekstrak kulit buah rambutan dengan konsentrasi 10% terjadi penurunan diameter daerah hambat. Biasanya secara teori, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, diameter daerah hambat bakteri akan semakin besar. Penurunan tersebut terjadi pada ekstrak dengan konsentrasi 10%, dimana terdapat potensi ekstrak kulit buah rambutan tidak melarut sempurna dalam etanol 96%. Selain itu, ekstrak dengan konsentrasi 10% memiliki penampilan yang kental. Tingkat kekentalan ekstrak kemungkinan menghambat difusi zat aktif ke dalam media agar dan berpotensi menurunkan efektifitasnya antibakteri (Pramiastuti, O., et al., 2019). Diameter daerah hambat maksimal ditunjukkan oleh konsentrasi 8% dengan kategori tinggi. Aktivitas antibakteri dapat disebabkan karena kandungan zat aktif tannin. Mekanisme antimikroba dari tanin dapat diringkas sebagai berikut: (i) Sifat astringen dari tanin dapat menginduksi kompleksasi dengan enzim atau substrat. Banyak enzim mikroba dalam filtrat kultur mentah atau dalam bentuk murni dihambat ketika dicampur dengan tanin. (ii) Toksisitas tanin terkait dengan aksinya pada membran mikroorganisme (Akiyama, H., et al., 2001). Selain tannin, kulit buah rambutan mengandung flavonoid, golongan senyawa ini diketahui berfungsi

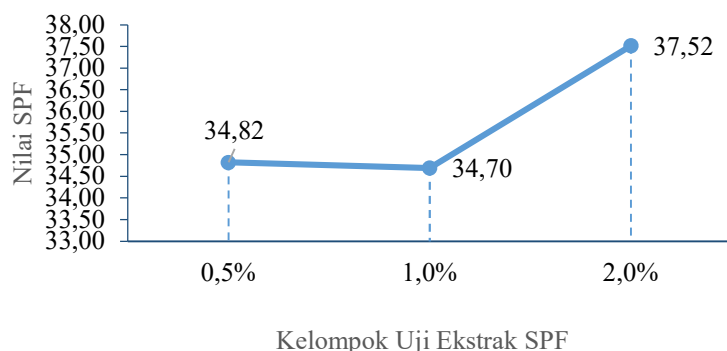
sebagai phytoalexins yang dikategorikan sebagai senyawa yang melindungi tanaman dari berbagai jenis patogen. Selain itu, banyak kelas flavonoid telah diidentifikasi sebagai penghambat pertumbuhan mikroorganisme di sekitar tanaman. Contohnya termasuk chalcones, dihydrochalcones, flavonols, flavanols, flavanones dan isoflavonoid. Sampai saat ini, flavonoid, terutama katekin, telah banyak dipelajari untuk sifat antimikroba pada bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. Interaksi flavonoid dengan lipid bilayers melibatkan dua mekanisme. Pertama dikaitkan dengan partisi senyawa yang lebih non-polar dalam interior hidrofobik membran, sedangkan yang kedua termasuk pembentukan ikatan hidrogen antara kelompok-kelompok gugus polar dari lipid dan flavonoid yang lebih hidrofilik pada antarmuka membran. Selain itu, interaksi spesifik flavonoid dengan fosfolipid dapat menyebabkan perubahan struktural pada sifat membran (mis., ketebalan dan fluktuasi) dan secara tidak langsung memodulasi distribusi/ fungsi protein membran, serta memengaruhi sifat farmakologis flavonoid itu sendiri (Górniak, I., et al., 2019).



Gambar 1. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan
Keterangan : KP = Kontrol Positif

Hasil Penentuan Nilai SPF Ekstrak Kulit Buah Rambutan

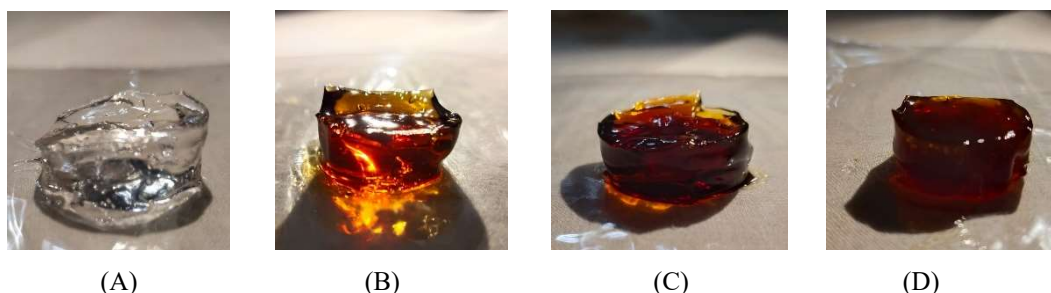
Penentuan nilai SPF dilakukan untuk mengetahui efektivitas tabir surya yang terkandung dalam ekstrak kulit buah rambutan. Berdasarkan hasil pengujian yang tertera pada Gambar 2 terjadi penurunan nilai SPF pada konsentrasi 1%, namun penurunan tersebut tidak besar dan tidak terlalu berarti. Karena, jika dilihat berdasarkan kategori *European Union* (Tabel 5) nilai SPF dari ketiga konsentrasi ekstrak kulit buah rambutan tersebut masuk dalam kategori SPF yang memiliki daya proteksi yang tinggi. Tingginya nilai SPF dari ekstrak dapat disebabkan oleh kandungan polifenolat salahsatunya flavonoid. Senyawa ini dikenal sebagai agen sitoprotektif terhadap kerusakan sinar UV selama proses foto sintesis pada tanaman (Saewan, N., & Jimtaisong, A., 2013;). Mekanisme kerja *UV filter* dari polifenolat dan flavonoid dengan cara menyerap radiasi sinar UV B, dikarenakan ketiga senyawa tersebut mengandung gugus tak jenuh (ikatan rangkap) atau dikenal sebagai gugus kromofor. Contoh gugus kromofor yang terdapat pada ketiga senyawa tersebut adalah $-C=C-$, ikatan $-C=C-$ terkonjugasi dan $-C=O$. Selain gugus kromofor juga terdapat auksokrom, merupakan gugus jenuh dengan adanya elektron bebas, dimana jika gugus ini bergabung dengan kromofor, akan mempengaruhi panjang gelombang dan intensitas absorban, contohnya adalah gugus $-OH$ (Day, R.A dan Underwood, A.L. 2002; Dachriyanus, D., 2004).



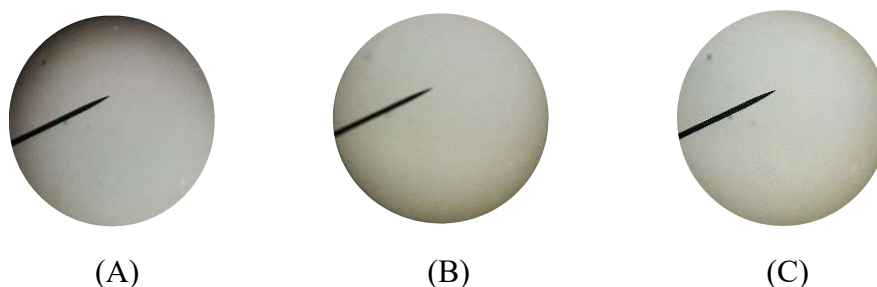
Gambar 2. SPF Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Hasil Uji Karakteristik Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Pada penelitian ini, ekstrak kulit buah rambutan dibuat menjadi sediaan gel. Konsentrasi ekstrak kulit buah rambutan yang dipilih adalah 0,5%;1%; dan 2%, dimana konsentrasi 0,5% memiliki potensi yang lemah dalam menghambat pertumbuhan bakteri, sementara konsentrasi 1% dan 2% memiliki potensi sedang. Sementara itu, faktor pendukung pemilihan konsentrasi bukan hanya dari aktivitas antibakteri saja, melainkan nilai SPF dari ekstrak. Nilai SPF ekstrak kulit buah rambutan hanya dapat dibaca sampai dengan konsentrasi 2% hal ini disebabkan karena tingkat kepekatan dan terbatasnya kelarutan dari ekstrak sehingga di atas konsentrasi 2% nilai absorbansi tidak bisa terbaca oleh Spektrofotometer UV-Vis.



Gambar 3. Formula Gel : (A) Blanko; (B) Formula satu 0,5%; (C) Formula dua 1%; (C) Formula tiga 2%



Gambar 4. Hasil Pengujian Homogenitas berturut-turut A ke C formula: 1 sampai 3

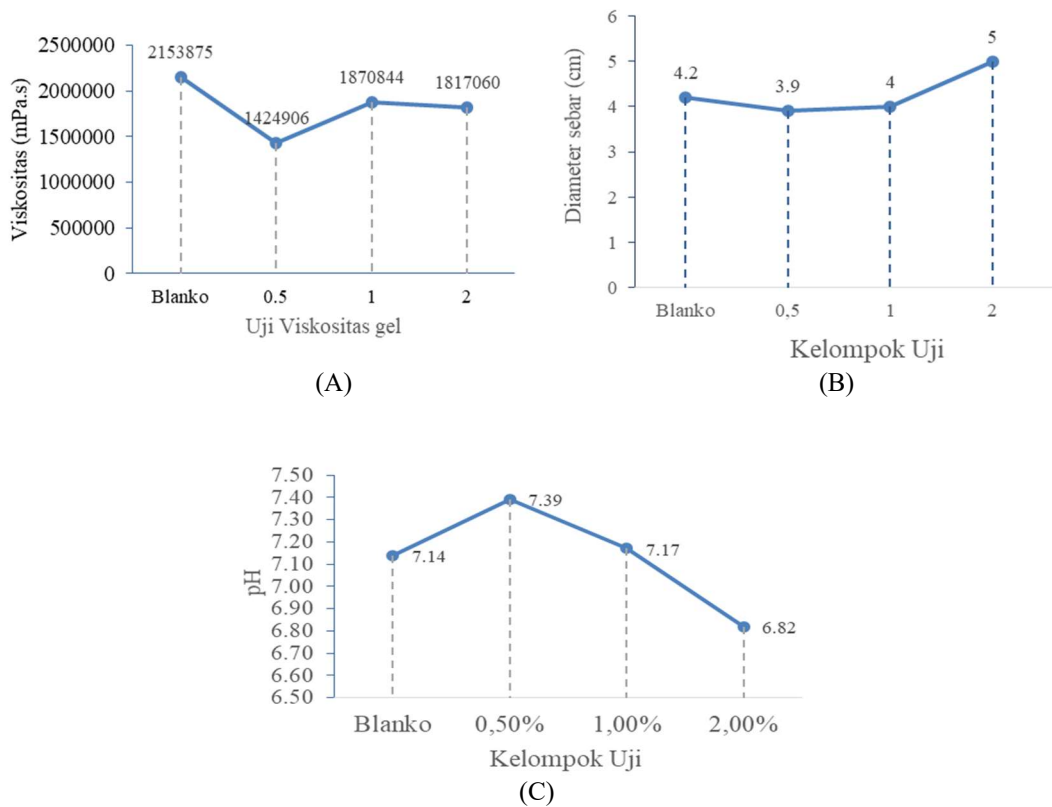
Berdasarkan hasil pengujian yang tertera pada Gambar 3, ketiga formula gel yang dibuat memiliki karakteristik yang berbeda. Hal ini dapat dipengaruhi karena perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah rambutan dalam gel. Sediaan gel ekstrak kulit buah rambutan memiliki bentuk setengah padat, dengan warna kuning kecoklatan jernih dimana intensitas warna bertambah pekat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Selain itu sediaan memiliki sedikit aroma khas karbomer. Pada Gambar 4 hasil pengamatan homogenitas secara mikroskopik sediaan dinyatakan homogeny.

Nilai viskositas merupakan parameter penting pada sediaan topikal seperti gel. Karena viskositas suatu sediaan akan menentukan kemampuan tahanan suatu sediaan untuk mengalir. Makin besar viskositas, maka semakin besar daya tahan untuk mengalir. Berdasarkan hasil pengujian yang tertera pada Gambar 5A dan 5B menunjukkan nilai viskositas dan daya sebar, ketiga forumula gel yang dibuat memiliki viskositas pada rentang antara 1.400.000 mPa.s sampai 1.900.000 mPa.s. Selain itu sediaan gel memiliki penyebaran yang baik dimana nilai diameter sebar berada pada rentang 5-7 cm (Garg, A., et al, 2002).

Pengujian pH dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan agar tidak mengiritasi kulit. Menurut Waitaatmadja 1997 dalam Zulkarnain (2013) pH sediaan gel harus sesuai dengan pH kulit, yaitu antara 4,5-7. Berdasarkan hasil pengujian yang terdapat pada Gambar 5C. pH sediaan gel terjadi penurunan pada formula 2 dan 3. Hal tersebut terjadi karena perbedaan konsentrasi ekstrak dan asam sitrat yang terdapat dalam ekstrak. Namun, ketiga pH dari formula tersebut berada dalam rentang pH kulit sehingga pH gel tersebut memenuhi syarat.

Nilai daya sebar dan pH dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak diman semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka nilai daya sebar semakin besar, sedangkan nilai pH semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka nilai pH semakin turun. Perubahan karakteristik pada intinya disebabkan karena pH ekstrak yang asam yaitu 6. Nilai pH asam akan meningkatkan nilai daya sebar yang artinya

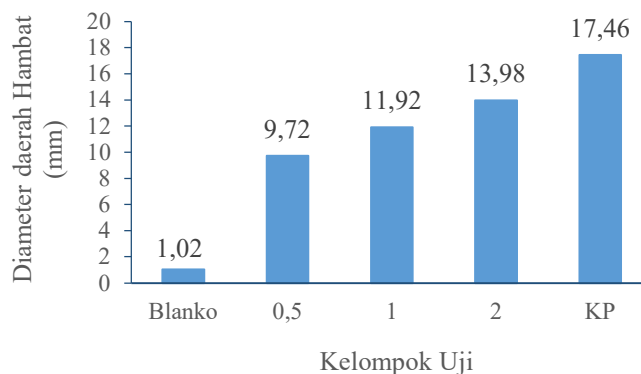
konsistensi gel semakin menurun, sedangkan konsistensi optimal dari gel karbomer 940 berada pada pH 7-8 (Tim Lubrizpl, 2020).



Gambar 5. Nilai (A) Viskositas Sediaan; (B) Daya Sebar Sediaan; (C) Nilai pH Sediaan Gel Ekstrak Kulit Rambutan

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan

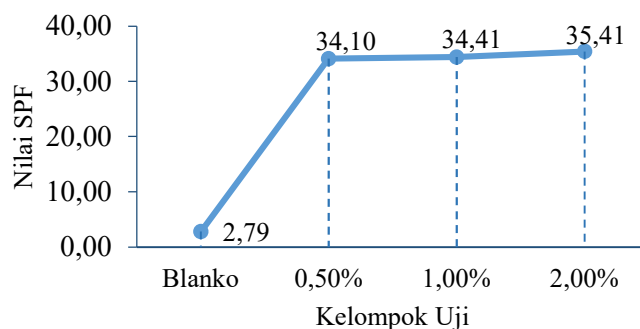
Uji aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak kulit buah rambutan memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa besar sediaan gel ekstrak kulit buah rambutan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan Gambar 6 terjadi peningkatan diameter daerah hambat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak kulit buah rambutan. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah rambutan memiliki potensi sebagai senyawa antibakteri dalam sediaan gel. Aktivitas antibakteri maksimum terdapat pada formula 3 dengan konsentrasi ekstrak 2% dimana potensi aktivitas antibakterinya mendekati aktivitas antibakteri Tertracycline HCl yang merupakan kontrol positif.



Gambar 6. Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Kult Rambut
 Keterangan : KP = Kontrol Positif

Hasil Penentuan Nilai SPF Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan

Menurut Daud (2016), efektivitas tabir surya ditunjukkan berdasarkan nilai SPF. Semakin tinggi nilai SPF, semakin efektif aktivitas tabir surya suatu sediaan. Berdasarkan hasil pengujian yang tertera pada Gambar 7 semakin besar konsentrasi ekstrak kulit buah rambutan, maka nilai SPF gel yang dibuat semakin tinggi. Hasil pengujian menunjukkan ketiga formula sediaan gel mampu memberikan efek proteksi tinggi terhadap sinar UV. Hal ini dapat disebabkan oleh senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak kulit buah rambutan.



Gambar 7. Nilai SPF Gel Ekstrak Kulit Rambutan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian formulasi sediaan gel ekstrak kulit rambutan memiliki efektivitas sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dan sebagai tabir surya (*Sun Screen*). Aktivitas antibakteri dan nilai SPF yang paling besar terdapat pada gel ekstrak kulit dengan konsentrasi 2%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akiyama, H., Fujii, K., Yamasaki, O., Oono, T., & Iwatsuki, K. (2001). Antibacterial action of several tannins against *Staphylococcus aureus*. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, 48(4), 487-491.
- Almeida, W. A. D. S., Antunes, A. A., Penido, R. G., Correa, H. S. D. G., do Nascimento, A. M., Andrade, A. L., ... & dos Santos, V. M. (2019). Photoprotective activity and increase of SPF in sunscreen formulation using lyophilized red propolis extracts from Alagoas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*.
- Ayoola, G. A., Coker, H. A., Adesegun, S. A., Adepoju-Bello, A. A., Obaweya, K., Ezennia, E. C., & Atangbayila, T. O. (2008). Phytochemical screening and antioxidant activities of some selected medicinal plants used for malaria therapy in Southwestern Nigeria. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 7(3), 1019-1024.
- British Association of Dermatologists. (2013). Sunscreen and Sun Safety Factsheet. [Diakses pada 1 Oktober 2019]. Retrieved from <http://www.bad.org.uk/shared/get-file.ashx?id=3917&itemtype=document>.
- Dachriyanus, D. (2004). Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi.
- Daud, N.S., AlHajri, N.S., LOZ., Ervianingsih. (2016). Formulasi Lotion Tabir Surya Ekstrak Etanol Beras Merah (*Oryza nivara*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1(2), 143-150.
- Day, R.A and Underwood, A.L. (2002). Analisis Kimia Kuantitatif edisi keenam. Jakarta: Erlangga.
- De Leon, D. T. C., Aquino, J. D. C., Valentino, M. J. G., & Undan, J. R. (2018). Molecular identification and phytochemical profiling of kamiling (wild toxic plant) using thin layer chromatography. *International Journal of Secondary Metabolite*, 5(3), 217-223.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). Farmakope Indonesia Edisi III. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Farmakope herbal Indonesia Edisi I. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta.
- Edwards, D.L., Johnsons, C.E. (1987). Insect repellent induced toxic encephalopathy in child., *Clin Pharm.*, VOL 6., Hal 496-498.

- Farnsworth, N.R. (1966). Biological and phytochemical screening of plants. *Journal of pharmaceutical sciences*, 55(3), pp.225-276.
- Garg, A., D. Aggarwal, S. Garg, and A. K. Sigla. (2002). Spreading of Semisolid Formulation: An Update. *Pharmaceutical Tecnology*. September: 84-102.
- Ghosh, N., Ghosal, S., & Bhattacharyya, D. K. (2019). Phytochemical Screening And Antioxidative Activity Of Oil Extracted From Indian Carp Fish (*Labeo rohita*) Peel.
- Górniak, I., Bartoszewski, R., & Króliczewski, J. (2019). Comprehensive review of antimicrobial activities of plant flavonoids. *Phytochemistry Reviews*, 18(1), 241-272.
- Halliwell, B. and Gutteridge, J.M.C. (2000). *Free Radical in Biology and Medicine*. New York: Oxford University Press
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia*. Bandung: ITB.
- Harry H, S. Fong, Tin Wa, and Norman R. Farnsworth. *Phytochemical Screening*. Departemen Of Pharmacognosy and Pharmacology. University of Minoly at The Medical Center. Chicago. p 29,36, 37, 40, 54, 57, 59.
- Mansur, J. D. S., Breder, M. N. R., & Mansur, M. C. D. A. (1986). Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria.
- Mardikasari, SA et al. (2017). Formulasi dan uji stabilitas lotion dari ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan* 3.
- Monks, N.R.; Lerner, C.; Henriques, A.T. (2002). Anticancer, antichemotatic and antimicrobial activities of merine spoge collect off the coast of Santa Catarina, southern Brazil, Elsevier, Boston, *Journal of experiment marine biology and ecology*. 281: 1-12.
- Ponnama, S.U. dan Manjunath, K. 2012. GCMS Analisis of phytocomponents In The Methanolic Extract Of *Justicia Wynaadensis* (Nees) T. Anders. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. 3 (3): 570-576.
- Pramiastuti, O., Larasati, L., Firsty, G. R., Nurfauziah, A., & Alquraisi, R. H. A. (2019). Masker Peel-Off Anti Jerawat Kombinasi Perasan Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L. Var. cucurbita) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.). In *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMP* (pp. 132-139).
- Quelab. (2005). *Mc Farlands Standards*. Available at www.quelab.com/
- Saewan, N., & Jimtaisong, A. (2013). Photoprotection of natural flavonoids. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(9), 129-141.
- Setiyono and Satmoko, Yudo. (2008). Dampak pencemaran Lingkungan akibat pengolahan industri ikan di Muncar (studi kasus kawasan industri pengolahan ikan di Muncar, Banyuwangi). *JAI* (4), 1: 23-27
- Standar Nasional Indonesia. (1998). *Cara Uji Viskositas Larutan*. Bandar Standarisasi Nasional.
- Thitilertdecha, N., Teerawutgulrag, A., and Kilburn, J.D. (2010). Identification of Major Phenolic Compounds from *Nephelium lappacum* L. and their Antioxidant Activities, *Molecules*, 15, 1453-1464. Switzerland.
- Thitilertdecha, N., Teerawutgulrag, A., and Rakariyathan, N. (2008). Antioxidant an Antibacterial Activities of *Nephelium lappaceum* L. Extracts, *Food Science and Technology*, 42, 2029-2035.
- Tjandra, O., Rusliati, T., Zulhipri. (2011). Uji Aktivitas Antioksidan dan Profil Fitokimia Kulit Rambutan Rapih (*Nephelium lappaceum*).
- Wahyuningsih, I. (2006). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *E. coli* Serta Profil KLT.
- Wardhani, R. A. P., & Supartono, S. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Pada Bakteri. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(1).
- Zulkarnain, A.K.,Ernawati,N., Sukardani, N.I. (2013). 'Aktivitas Amilum Bengkuang (*Pachyrrizus erosus* (L.) Urban) sebagai Tabir Surya pada Mencit dan Pengaruh Kenaikan Kadarnya terhadap Viskositas Sediaan', *Trad. Med.J.*, Januari 2013 Vol.18(1), p 1-8 ISSN: 1410-5918.