

UJI AKTIVITAS ANTI TUBERKULOSIS H37RV EKSTRAK DAN FRAKSI TANAMAN MERBAU (*Intsia bijuga*)

Ayik Rosita Puspaningtyas, Dian Agung Pangaribowo, Tasya Salsabila
Multazam*

Universitas Jember, Fakultas Farmasi

*Email: aixrose_pee@yahoo.co.id

Artikel diterima: 13 Oktober 2023; Disetujui: 24 Maret 2024

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v9i1.1619>

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) dikenal sebagai salah satu dari sepuluh besar penyakit yang berpotensi menyebabkan kematian. Penyakit tb disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang mana bakteri tersebut menyerang paru-paru. Indonesia memiliki ragam tanaman yang bisa berpotensi sebagai pengobatan, salah satunya adalah tanaman merbau (*Intsia bijuga*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas anti tuberkulosis ekstrak dan fraksi kulit batang merbau terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* H27Rv berdasarkan nilai IC₅₀. Kulit batang merbau diekstraksi menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Kemudian dilakukan fraksinasi menggunakan pelarut *n*-heksana, diklorometana (DCM) dan etil asetat. Dilanjutkan uji skrining fitokimia dengan metode KLT. Uji aktivitas anti tuberkulosis *in vitro* menggunakan metode kolorimetri resazurin dengan konsentrasi 25,100,500, dan 1000 µg/mL. Kontrol positifnya isoniazid. Hasil uji anti tuberkulosis *in vitro* menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksana memiliki IC₅₀ terkecil dari ekstrak dan fraksi lainnya dengan hasil 2,920 µg/mL, yang menandakan memiliki aktivitas paling bagus sebagai agen anti tuberkulosis. Hasil skrining dari fraksi *n*-heksana menunjukkan positif mengandung golongan senyawa alkaloid dan Flavonoid.

Kata kunci: Anti tuberkulosis, Kulit batang merbau, Skrining fitokimia, Fraksinasi, Maserasi, *Mycobacterium tuberculosis* H27Rv.

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is recognized as one of the top ten potentially fatal diseases. TB is caused by the bacterium Mycobacterium tuberculosis, which attacks the lungs. Indonesia has a variety of plants that can potentially serve as a treatment, one of which is the merbau plant (Intsia bijuga). The purpose of this study was to determine the anti-tuberculosis activity of extracts and fractions of merbau stem bark against Mycobacterium tuberculosis H27Rv bacteria based on IC₅₀ values. Merbau bark was extracted using maceration method using methanol solvent. Then fractionated using n-hexane, dichloromethane (DCM) and ethyl acetate solvents. Next was phytochemical screening test using KLT method. In vitro anti-tuberculosis activity test using resazurin colorimetric method with concentrations of 25, 100, 500, and 1000 µg/mL. The results of the in vitro anti-tuberculosis test showed that

the n-hexane fraction had the smallest IC50 of the extracts and other fractions with a result of 2,920 µg/mL, which indicates that it has the best activity as an anti-tuberculosis agent. Screening results from the n-hexane fraction showed positive for alkaloid and flavonoid compounds.

Keywords: *Anti-tuberculosis, Merbau tree bark, phytochemical screening, fractionation, maceration, Mycobacterium tuberculosis H27Rv*

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit yang ditularkan melalui udara pada saat bersin ataupun batuk, yang jika tidak tertangani dapat berakibat fatal. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang mana bakteri tersebut menyerang paru-paru. Infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* ini dapat menyerang siapa saja, terutama pada kelompok usia produktif dan anak-anak. Sebesar 75% pasien pengidap tuberkulosis berada pada rentang usia 15-50 tahun (Aini dkk., 2017; Rianto, dkk., 2021).

Indonesia memiliki ragam tanaman yang bisa berpotensi sebagai pengobatan, salah satunya adalah tanaman merbau (*Intsia bijuga*). Masyarakat sering menggunakan tanaman merbau pada bagian kulit kayu, getah dan batang untuk pengobatan penyakit asma, batuk, pilek. Pengolahannya dengan cara

direbus, dan dari air rebusan tersebut kemudian diminum (Dwi Nugroho dan Mansur, 2020).

Dalam penelitian Sari dkk., pada ulasannya dikatakan bahwa ekstrak merbau dengan pelarut etanol 50% memiliki aktivitas antioksidan dan anti tirosinase yang baik. Aktivitas antioksidan yang tinggi dari ekstrak metanol kayu batang merbau juga telah ditunjukkan pada penelitian Hartiadi dkk. pada tahun 2021, di mana ditunjukkan bahwa ekstrak merbau memiliki IC50 sebesar $6,6 \pm 0,13$ g/mL dalam uji antioksidan dengan metode DPPH. Aktivitas antioksidan ekstrak merbau mungkin timbul dari beberapa komponen bioaktif seperti flavonoid dan tanin. Namun, masih belum ada penelitian mengenai aktivitas anti tuberkulosis pada ekstrak kulit batang merbau. Untuk itu dilakukan penelitian terhadap aktivitas anti tuberkulosis ekstrak dari fraksi kulit batang merbau secara *in vitro*

terhadap *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv dengan metode kolorimetri resazurin. (Muaja dkk., 2017).

METODE PENELITIAN

Penyiapan Simplisia

Kulit batang merbau diambil di sekitar Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur, Indonesia. Tanaman di determinasi di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan. Kulit batang yang diambil adalah yang sudah tua atau yang sudah terkelupas dari batanya disayat 2 cm. Determinasi dilakukan UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan. Kulit batang merbau kemudian digiling hingga menjadi serbuk.

Ekstraksi

Sebanyak 1 kg serbuk simplisia kemudian dilarutkan dengan 5 L pelarut metanol kemudian didiamkan pada suhu ruang dan terhindar dari sinar matahari selama 1 hari. Selanjutnya dilakukan remaserasi selama 2 hari dengan pengadukan sesekali setiap 24 jam. Hasil dari maserasi kemudian dikumpulkan dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan kecepatan 100

rpm pada suhu 50°C sampai menghasilkan ekstrak kental. Ekstrak kental dimasukkan kedalam gelas kaca lalu dipekatkan kembali dengan memasukkan kedalam oven pada suhu 45-50°C sampai mendapatkan bobot konstan.

Uji Fraksinasi

Pengujian fraksinasi menggunakan metode fraksinasi cair-cair bertingkat dengan bantuan corong pisah. Pelarut yang digunakan pada fraksinasi ini adalah *n*-heksana, DCM, dan etil asetat. 2 gram ekstrak dilarutkan dalam 100 ml *n*-heksana. Lalu diaduk hingga bercampur. Kemudian didiamkan beberapa saat hingga keduanya memisah membentuk 2 lapisan, filtrat dan endapan. Filtrat *n*-heksana dikumpulkan dan dipekatkan kembali sedangkan endapan akan ditambahkan pelarut selanjutnya dengan proses yang sama. Rendemen hasil ekstraksi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ rendemen fraksi} = \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100 \%$$

Uji Skrining Fitokimia

1. Alkaloid

Larutan sampel ditotolkan pada lempeng KLT. Larutan kafein

digunakan sebagai standar alkaloid. Lempeng KLT dieluasi dengan fase gerak *n*-heksana : etil asetat dengan perbandingan 7:3 yang sudah jenuh. Lempeng KLT kemudian dianginkan-anginkan hingga kering. Penampakan noda diamati menggunakan lampu UV pada panjang gelombang 254 dan 365 nm. Selanjutnya lempeng KLT disemprot dengan pereaksi Dragendorff. Jika terdapat noda berwarna jingga maka mengandung golongan senyawa alkaloid (Izzah dkk., 2015; Soemarie dkk, 2018).

2. Flavonoid

Larutan ditotolkan diatas lempeng KLT. Lempeng KLT dieluasi dengan fase gerak *n*-heksana : etil asetat dengan perbandingan 8:2 yang sudah jenuh. Setelah proses eluasi selesai, lempeng KLT dikeringkan, kemudian diamati penampakan nodanya menggunakan lampu UV pada panjang gelombang 254 dan 365 nm. Lalu lempeng disemprot dengan penampak noda uap amonia. Jika terdapat bercak noda berwarna kuning coklat maka terdapat senyawa golongan flavonoid (Zirconia dkk., 2015; Supriningrum

dkk, 2017).

3. Tanin

Larutan ditotolkan pada lempeng KLT. Lempeng KLT dieluasi dengan fase gerak metanol : *n*-heksana (4:6) yang sudah jenuh. Lempeng kemudian dianginkan-anginkan hingga kering. Lempeng diamati penampakan nodanya menggunakan lampu UV dengan panjang gelombang 254 dan 365 nm. Lalu lempeng disemprot dengan pereaksi FeCl₃. Jika bercak noda berwarna hitam maka terdapat senyawa golongan tanin (Yuda dkk., 2017; Fitriyanti dkk, 2020).

4. Saponin

Larutan ditotolkan pada lempeng KLT. lempeng KLT dieluasi dengan fase gerak kloroform : metanol dengan perbandingan 9:1 yang sudah jenuh. Lempeng KLT kemudian dikeringkan dan diamati penampakan nodanya menggunakan lampu UV pada panjang gelombang 254 dan 365 nm. Jika noda berwarna biru-violet maka menandakan adanya senyawa golongan saponin (Arnida dkk., 2021).

5. Terpenoid

Larutan ditotolkan pada lempeng KLT. Fase gerak yang digunakan yaitu campuran eluen etil asetat : *n*-heksana dengan perbandingan 7:3. Setelah proses eluasi selesai, lempeng KLT dikeringkan lalu diamati penampakan nodanya menggunakan lampu UV pada panjang gelombang 254 dan 365 nm. Kemudian lempeng disemprot dengan pereaksi anisaldehyd sulfat dan dipanaskan. Jika bercak noda berwarna merah keunguan maka menandakan adanya senyawa golongan terpenoid pada kulit batang merbau (Arundina dkk., 2015; Sutomo dkk, 2021).

Uji Anti Tuberkulosis secara *in Vitro*

Menggunakan metode kolorimetri resazurin. Hasil uji dibaca menggunakan alat *Elisa Reader* dengan panjang gelombang 620 nm. Pengujian aktivitas anti tuberkulosis menggunakan isolat klinis *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv. Uji aktivitas anti tuberkulosis menggunakan isoniazid sebagai kontrol positif. Media yang digunakan adalah media cair 7H9 yang yang dimodifikasi sehingga

mengandung 10% *oleic acid-albumin-dextrose-catalase* (OADC), 0,1% *calsitone*, dan 0,5% gliserol.

Preparasi inokulum atau pertumbuhan mikobakteri dilakukan dalam media pertumbuhan cair pada *shaker incubator* dengan suhu 37°C selama 5-10 hari sebelum diuji. Suspensi mikobakteri diencerkan dalam media cair dalam pelat hingga memenuhi konsentrasi 5×10^7 CFU/ml atau 100 unit per ml menggunakan standar Mc Farland. Ukuran inokulum diverifikasi dengan cara meletakkan serial suspensi mikobakteri yang telah diencerkan ke pelat agar 7H9 yang telah dilengkapi dengan OADC 10%. Kemudian, pelat diinkubasi pada suhu 37°C selama 4 minggu sebelum perhitungan koloni *Mycobacterium tuberculosis* dilakukan. Indikator pertumbuhan yang digunakan adalah pereaksi resazurin dalam bentuk serbuk garam sodium resazurin (*Hi-Media*). Larutan kerja disiapkan dalam konsentrasi 0,01% wt/vol dalam air suling steril dan disimpan pada suhu 4°C maksimal selama satu minggu.

Uji aktivitas anti tuberkulosis menggunakan metode kolorimetri

resazurin dilakukan dengan larutan konsentrasi tertinggi yang diencerkan 10 kali dalam media cair 7H9 yang telah dimodifikasi. Selanjutnya, sampel ekstrak kulit batang merbau dimasukkan dalam 96 *wellplates* yang sudah ditambahkan media 7H9 dan suspensi *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv. Konsentrasi sampel dibuat dalam 25, 100, 500, dan 1000 µg/mL. Lalu, pelat diinkubasi dengan suhu 37°C selama 5 hari. Setelah itu, dimasukkan 20 µL resazurin dan diinkubasi kembali selama 24 jam. Pereaksi resazurin juga ditambahkan dalam pelat kontrol dan akan diamati pada hari selanjutnya. Kemudian, sumuran dalam pelat diamati perubahan warnanya. Warna biru menunjukkan bahwa tidak ada pertumbuhan mikobakteri, sedangkan warna merah muda menunjukkan adanya pertumbuhan mikobakteri. Kemudian, dilakukan penentuan nilai IC₅₀ melalui nilai persen viabilitas mikobakteri (Hidayati dkk., 2019). Persen viabilitas mikobakteri dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ viabilitas} = \frac{(\text{abs sampel} - \text{abs blanko})}{(\text{abs mikobakteri} - \text{abs blanko})} \times 100\%$$

Analisis Data

Nilai IC₅₀ adalah perpotongan garis antara ln konsentrasi uji dengan persen viabilitas mikobakteri yang terdapat dalam persamaan $Y = bX + a$ dengan nilai $Y = 50$ sedangkan nilai anti ln(X) adalah nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ masing-masing sampel uji akan dibandingkan untuk menentukan ekstrak atau fraksi yang mempunyai daya hambat paling baik terhadap *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv (Hidayati dkk., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fraksinasi

Hasil uji fraksinasi didapatkan ditunjukkan pada tabel 1. Semakin kecil nilai CV (koefisien variasi) yang diperoleh maka semakin baik, maka data yang diperoleh semakin baik, begitupun sebaliknya. Nilai CV dinyatakan baik jika $\leq 20\%$. Pada data yang diperoleh CV yang paling kecil adalah fraksi etil asetat sebesar 14,438% dan CV kecil kedua adalah *n*-heksana dengan hasil 14,749. Kedua fraksi ini memenuhi kriteria nilai CV yang bagus. Sedangkan fraksi diklorometana memiliki CV sebesar 52,147% yang berarti

melebihi 20% dikarenakan sebelum pengambilan sampel ekstrak tidak diaduk dahulu sehingga senyawa tidak tersebar merata. Kemudian juga

bisa karena endapan juga terikut ke dalam filtrat sehingga jumlah CV menjadi besar (Mulyati dkk., 2011).

Tabel 1. Persentase rendemen hasil fraksinasi kulit batang merbau (*Intsia bijuga*)

Sampel	Berat Rendemen rata-rata (g)	%Rendemen rata-rata (% b/b)	CV (%)
Fraksi <i>n</i> -heksana	1,057	52,85±7,795	14,749
Fraksi DCM	0,591	29,85±15,409	52,147
Fraksi etil asetat	0,798	39,88±5,758	14,438

Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia pada penelitian ini menggunakan metode KLT secara kualitatif. KLT bekerja

dengan memisahkan senyawa menggunakan fase gerak dan fase diam. Hasil skrining fitokimia ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak dan fraksi kulit batang merbau

Sampel	Hasil Skrining fitokimia				
	Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Saponin	Terpenoid
Ekstrak metanol	++	-	++	-	-
Fraksi <i>n</i> -heksana	+++	+	-	-	-
Fraksi DCM	-	-	+	-	-
Fraksi etil asetat	+	+++	+++	-	-
Keterangan	Orange	Kuning coklat	Hitam	-	-

Keterangan : (+++)Ada, jelas; (++)lumayan jelas; (+) pudar ; (-) Tidak terlihat

Uji Anti Tuberkulosis secara *in Vitro*

Uji aktivitas antituberkulosis menggunakan metode kolorimetri resazurin. Metode ini menggunakan resazurin sebagai indikator reduksi oksidasi. Resazurin bewarna biru dan tidak beracun. Pengujian resazurin didasarkan pada reaksi reduksi oleh sel hidup dari pewarna biru teroksidasi menjadi produk resorufin berpendar merah muda. Jumlah fluoresensi yang dihasilkan

berbanding lurus dengan jumlah bakteri yang hidup. Pengujian ini juga dapat dipantau dengan melihat absorbansi (Jethva dkk., 2020)

Nilai IC₅₀ diperoleh dari perpotongan garis antara ln konsentrasi uji dengan persen viabilitas mikobakteri yang dimuat dalam persamaan $Y = bX + a$ dengan nilai $Y = 50$ dan nilai anti ln(X) adalah nilai IC₅₀. Berikut nilai IC₅₀ dari masing-masing sampel.

Tabel 3. Nilai IC₅₀ sampel uji kulit batang merbau (*Intsia bijuga*) dan kontrol positif

Sampel	nilai IC ₅₀ (µg/mL)
Ekstrak metanol	138,317
Fraksi <i>n</i> -heksana	2,920
Fraksi diklorometana (DCM)	120,875
Fraksi etil asetat	34,445
Kontrol positif/isoniazid	25,314

Uji antituberkulosis *in vitro* menggunakan metode kolorimetri resazurin. Dari hasil pengujian, nilai IC₅₀ terendah pertama yaitu fraksi *n*-heksana dengan hasil 2,920 µg/mL. Hasil tersebut lebih rendah daripada kontrol positif/isoniazid. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa fraksi *n*-heksana memiliki aktivitas paling bagus sebagai agen antituberkulosis dan termasuk IC₅₀ dengan kategori sangat kuat.

Nilai IC₅₀ terendah kedua yaitu kontrol positif dengan hasil 25,314 µg/mL, kemudian diikuti oleh fraksi etil asetat dengan hasil 34,445 µg/mL yang termasuk kedalam kategori kuat. Nilai IC₅₀ fraksi diklorometana ialah 120,875 µg/mL dan ekstrak metanol adalah 138,317 µg/mL. Nilai IC₅₀ fraksi diklorometana dan ekstrak metanol termasuk kedalam kategori sedang. Hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh tempat tumbuh pohon merbau (*Intsia bijuga*), yang berpengaruh pada senyawa metabolit

sekunder yang terkandung. Besarnya intensitas cahaya, temperatur serta kelembaban juga mempengaruhi konsentrasi senyawa yang dihasilkan (Jethva dkk., 2020).

Aktivitas antibakteri kulit batang merbau menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksana memiliki aktivitas antibakteri terbaik. Hasil skrining fitokimia pada fraksi *n*-heksana menunjukkan mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid. Senyawa alkaloid dan flavonoid dapat berperan sebagai antibakteri, dimana alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh. Ini akan menyebabkan terjadinya kematian sel. Selain itu alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA bakteri dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri. Pada flavonoid mekanisme kerjanya dibagi menjadi 3 yaitu, menghambat sintesis asam

nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi bakteri (Nurhasanah dan Gultom, 2020).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah nilai IC₅₀ fraksi *n*-heksana kulit batang merbau lebih kecil dari pada ekstrak dan fraksi lainnya. Ini menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksana memiliki aktivitas paling bagus sebagai agen antituberkulosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., R. Ramadiani, dan H. R. Hatta. 2017. Sistem pakar pendiagnosa penyakit tuberkulosis. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*. **Volume 12**(1):56.
- Arnida, E. R. Bittaqwa, D. Rahmatika, dan Sutomo. 2021. Identifikasi kandungan senyawa ekstrak etanol rimpang purun danau (*Lepironia articulata* (Retz.) Domin). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. **Volume 6**(2).
- Arundina, I., T. I. Budhy, M. Luthfi, dan R. Indrawati. 2015. Identifikasi kromatografi lapis tipis sudamala (*Artemisia vulgaris* L.). *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. **Volume 1**(2): 167–171.
- Dwi Nugroho, J. dan I. Mansur. 2020. *Taksonomi, ekologi, silvikultur merbau*. papua barat: Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Papua Barat.
- Fitriyanti, F., Hafizudin, M., dan Nazarudin, M. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* (D.C)) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, **Volume 5**(1): 37–43.
- Hidayati, D. N., I. Arifin, F. Zahroh, dan L. Wahyuni. 2019. Efek sitotoksik ekstrak etanolik *ocimum basilicum*, l. pada sel kanker payudara. *Jurnal Pharmascience*. **Volume 6** (2) : 74–79.
- Izzah, N., Y. Kadang, dan A. Permatasari. 2015. Uji identifikasi senyawa alkaloid ekstrak metanol daun kelor (*moringa oleifera lamk*) dari kab. Ende Nusa Tenggara Timur secara kromatografi lapis tipis. *Akademi Farmasi Sandi Karsa Makassar*. **Volume 5**:52–56.
- Jethva, K. D., D. R. Bhatt, dan M. N. Zaveri. 2020. Antimycobacterial screening of selected medicinal plants against mycobacterium tuberculosis h37rv using agar dilution method and the microplate resazurin assay. *International Journal of Mycobacteriology*. **Volume 6** (3): 239–245.
- Muaja, M. G. D., M. R. J. Runtuwene, dan V. S. Kamu. 2017. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol dari daun soyogik (*saurauia bracteosa* DC.). *Jurnal Ilmiah Sains*. **Volume 17**(1):68–72.
- Mulyati, A. H., Sutanto, dan D.

- Apriyani. 2011. Validasi metode analisis kadar ambroksol hidroklorida dalam sediaan tablet cystelis secara kromatografi cair kinerja tinggi. *Ekologia*. **Volume 11**(2):36–45.
- Nurhasanah dan E. S. Gultom. 2020. Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun kirinyuh (*chromolaena odorata*) terhadap bakteri mdr (multi drug resistant) dengan metode klt bioautografi. *JBIO: JURNAL BIOSAINS*. **Volume 6**:45–52.
- Rianto, L., Aisyah, S., dan Agustina, I. 2021. Pengukuran Faktor Risiko Ketidapatuhan Pengobatan Tuberculosis Khususnya Health System Pada Pasien Pindahan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, **Volume 6**(2): 379–385
- Soemarie, Y. B., Handayani, F., dan Annisa, E. N. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macrocarpa Jack*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, **Volume 3**(2): 266–274.
- Supriningrum, R., Handayani, F., dan Liya, L. 2017. Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Daun Singkil (*Premna corymbosa Rottl & Willd*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, **Volume 2**(2) : 232–244
- Sutomo, S., Fahriah, F., dan Arnida, A. 2021. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Racun Ayam (*Brucea javanica [L.] Merr.*) Asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, **Volume 6**(1) : 59–68
- Yuda, P. E. A. K., E. Cahyaningsih, dan N. L. P. Y. Winariyanthi. 2017. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Tanaman Patikan Kebo (*euphorbia hirta l.*). *Jurnal Imliah Medicamento*. **Volume 3**(2):61–70.
- Zirconia, A., N. Kurniasih, dan V. Amalia. 2015. Identifikasi senyawa flavonoid dari daun kembang bulan (*tithonia diversifolia*) dengan metode pereaksi geser. *Al-Kimiya*. **Volume 2**(1):9–1