



Perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat dan metanol daun tumbuhan Matoa (*Pometia pinnata*)

BOIMA SITUMEANG^{1*}, WENY JA MUSA³, AGUS MULYADI¹, AGUS MALIK IBRAHIM¹, HOLISHA WIDIYANTO², DAN NURHAYATI BIALANGI³

¹ Jurusan Kimia, Sekolah Tinggi Analis Kimia Cilegon, Banten; ² Jurusan Analis Kimia, Sekolah Tinggi Analis Kimia Cilegon, Banten; ³ Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo

<p>Kata kunci: matoa, antioksidan, <i>Pometia pinnata</i>, DPPH</p>	<p>ABSTRAK: Salah satu tumbuhan yang telah digunakan dalam pengobatan tradisional adalah <i>Pometia pinnata</i> atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan tumbuhan Matoa. Matoa (<i>Pometia Pinnata</i>) adalah tumbuhan dari famili <i>Sapindaceae</i> yang tersebar luas diseluruh Asia-Pasifik, termasuk Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Sri Lanka. Di Indonesia, tumbuhan matoa banyak tersebar di daerah Jawa, Sumatera dan Papua. Secara empiris daun tumbuhan matoa telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengobati hipertensi, mengatasi demam dan obat diare. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat dan ekstrak metanol daun tumbuhan matoa. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Uji aktivitas antioksidan menggunakan spektroskopi UV Visible. Radikal bebas yang digunakan adalah DPPH dengan konsentrasi 50 ppm. Pengukuran abosorbansi dilakukan pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat daun matoa sebesar 38,87 dan 37,73 ppm. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun matoa sebesar 27,99 dan 33,25 ppm. Berdasarkan nilai aktivitas antioksidan maka ekstrak etil asetat dan metanol daun tumbuhan matoa memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami.</p>
<p>Keywords: matoa, antioxidant, <i>Pometia pinnata</i>, DPPH</p>	<p>ABSTRACT: Matoa (<i>Pometia pinnata</i>) is a plant from the <i>Sapindaceae</i> family that is widely distributed throughout the Asia-Pacific region, including Indonesia, Malaysia, Thailand, and Sri Lanka. In Indonesia, the Matoa plant is commonly found in Java, Sumatra, and Papua. Empirically, the leaves of the Matoa plant have been utilized by the community as a traditional remedy for treating hypertension, fever, and diarrhea. The aim of this study was to test the antioxidant activity of ethyl acetate extract and methanol extract of Matoa leaves. Extraction was performed using the maceration method. The antioxidant activity was evaluated using UV-Visible spectroscopy. The free radical used was DPPH at a concentration of 50 ppm. The absorbance was measured at a wavelength of 517 nm. The antioxidant activity of the ethyl acetate extract of Matoa leaves was 38.87 ppm and 37.73 ppm. The antioxidant activity of the methanol extract of Matoa leaves was 27.99 ppm and 33.25 ppm. Based on the antioxidant activity values, both the ethyl acetate and methanol extracts of Matoa leaves have the potential as a source of natural antioxidants.</p>

1 PENDAHULUAN

Salah satu tumbuhan yang telah digunakan dalam pengobatan tradisional adalah *Pometia pinnata* atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan tumbuhan Matoa. Matoa (*Pometia Pinnata*) adalah tumbuhan dari famili yang sama dengan buah kelengkeng, rambutan, dan leci, yaitu famili *Sapindaceae* yang tersebar luas diseluruh Asia-Pasifik,

termasuk Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Sri Lanka. Di Indonesia, tumbuhan matoa banyak tersebar di daerah Papua, buah matoa memiliki rasa yang khas seperti adanya kombinasi rasa antara durian, rambutan, dan kelengkeng [1,2]. Tumbuhan matoa secara empiris telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Masyarakat lokal menggunakan air dari rebusan daun matoa dalam membantu pengobatan penyakit hipertensi [3]. Masyarakat Indonesia memanfaatkan tumbuhan

* Corresponding Author: email: boimatumeang@gmail.com

matoa ini untuk mengatasi demam, beri-beri dan penyakit kulit. Selain itu, daun matoa yang direndam dengan air panas dapat digunakan untuk mencegah penyakit disentri [4]. Daun matoa memiliki warna daun (merah cerah, hijau), bentuk (majemuk), ukuran (2-8 cm), tepi (berombak) dan permukaan daun halus [5]. Hampir seluruh bagian tanaman ini bisa dimanfaatkan sebagai obat seperti daun, buah, kulit batang, kulit buah dan akarnya [6].

Daun matoa diketahui mengandung senyawa bioaktif golongan saponin, terpenoid, flavonoid, alkaloid, tanin dan kumarin [7]. Penelitian yang dilakukan oleh Rossalinda dkk., 2021 menyatakan efektivitas ekstrak daun matoa sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan variasi konsentrasi dapat dikategorikan sebagai daya hambat lemah hingga sedang pada konsentrasi 20%. Penelitian Sidoretno & Fauzana, 2018 mengungkapkan aktivitas antioksidan dari daun matoa tergolong dalam kategori kuat berdasarkan pemanasan ekstraksi [8]. Daun matoa memiliki potensi dan aktivitas antioksidan, tetapi pengujian antioksidan dari ekstrak etil asetat dan metanol daun tumbuhan matoa yang diperoleh dari hasil maserasi belum dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi perbandingan aktivitas antioksidan dari ekstrak etil asetat dan metanol daun tumbuhan matoa.

2 METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, *Blender*, *Erlenmeyer*, corong kaca, kertas saring, *Rotary evaporator*, gelas ukur, spatula, tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikropipet, pipet tetes, batang pengaduk, labu ukur, *beaker glass* dan Spektrofotometri UV-Vis.

Bahan kimia yang digunakan terdiri dari pelarut etil asetat, metanol, dragen droff, aluminium (III) Klorida (AlCl_3) 2%, FeCl_3 10%, natrium asetat (CH_3COONa) 1M, H_2SO_4 , DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), dan aquadest.

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daun tumbuhan matoa yang didapatkan dari Padang, Sumatera Barat.

Ekstraksi Sampel

Sampel yang digunakan yaitu daun tumbuhan matoa sebanyak 1 kg. Sampel dikeringkan dengan cara dibiarkan pada suhu ruang 25°C - 30°C selama 1

minggu. Kemudian sampel daun matoa *diblender* sampai didapat simplisia daun matoa. Tahap penelitian ini meliputi pengumpulan sampel, mengekstrak dengan etil asetat dan metanol dengan metode maserasi, kemudian pemekatan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu $\pm 40^\circ\text{C}$.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan dengan penambahan berbagai reagent/pereaksi terhadap ekstrak daun matoa untuk mendapatkan informasi terkait kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etil asetat dan ekstrak metanol daun matoa. Skiring fitokimia dilakukan terhadap senyawa golongan triterpenoid, alkaloid, fenolik, saponin, dan tanin [9,10].

Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dilakuakn dengan menyiapkan 2 sampel ekstrak daun matoa dari pelarut etil asetat, dan metanol. Kemudian membuat larutan induk masing-masing sampel sebesar 1000 ppm dengan melarutkan 50 mg ekstrak pada labu takar 50 mL. Selanjutnya melakukan pengenceran menggunakan pelarut metanol dengan membuat variasi konsentrasi yaitu 0, 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm pada tiap masing-masing sampel. Menyiapkan larutan stock DPPH 50 ppm dengan cara stock DPPH dibuat dengan melarutkan 5 mg padatan DPPH ke dalam 100 mL metanol. Kemudian disiapkan larutan pembanding, yaitu larutan kontrol yang berisi 2,4 mL metanol dan 0,6 mL larutan DPPH 50 ppm. Untuk sampel uji, disiapkan masing-masing 2,4 mL larutan sampel dan 0,6 mL larutan DPPH. Kemudian, diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang hingga terjadi perubahan warna dari aktivitas DPPH. Semua sampel yaitu sampel ekstrak yang telah di inkubasi di uji nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang 517 nm [11,12].

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi Sampel Ekstrak Daun Tumbuhan Matoa

Sampel daun tumbuhan matoda basah diambil sebanyak 1 kg. Sampel basah kemudian dipotong dikeringkan pada suhu ruang selama satu minggu. Sampel daun matoa kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga berbentuk serbuk. Berat sampel daun matoa yang diperoleh setelah dilakukan pengeringan adalah 331 g. Tujuan penghalusan adalah untuk memperluas permukaan sampel

sehingga pelarut bisa menembus permukaan sampel dan mampu mengekstrak sampel dengan maksimal. Selanjutnya dilakukan ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etil asetat dan metanol.

Ekstraksi Sampel Daun Tumbuhan Matoa

Ekstraksi sampel menggunakan pelarut etil asetat dan metanol. Total pelarut yang digunakan terhadap masing-masing ekstrak sebanyak 2,5 L. Ekstraksi sampel dilakukan selama 3×24 jam. Ekstrak pekat etil asetat yang diperoleh sebanyak 56 g dan ekstrak metanol yang diperoleh sebanyak 67 g. Rendemen ekstrak etil asetat daun matoa terhadap sampel kering sebesar 16,92 %. Rendemen ekstrak metanol daun matoa terhadap sampel kering sebesar 20,24 %. Penggunaan pelarut etil asetat sebagai pelarut dalam ekstraksi sampel karena sifat dari etil asetat yang semipolar sehingga mampu mengekstrak senyawa-senyawa metabolit sekunder yang bersifat semipolar pada sampel. Senyawa yang bersifat semipolar secara umum merupakan senyawa golongan terpenoid, flavonoid, dan fenolik. Penggunaan pelarut metanol sebagai pelarut dalam ekstraksi sampel adalah karena metanol merupakan pelarut universal yang bisa melarutkan senyawa yang bersifat nonpolar, semipolar maupun polar.

Uji Skrining Fitokimia Sampel Ekstrak

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sampel. Uji skrining fitokimia merupakan uji kualitatif yang dilakukan dengan menambahkan reagent terhadap sampel. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etil asetat dan ekstrak metanol tumbuhan matoa ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etil asetat dan metanol daun tumbuhan matoa

Sampel	Golongan Senyawa	Reagent	Hasil
Ekstrak etil asetat	Triterpenoid/steroid	Lieberman burchard	+
	Alkaloid	Dragendorff	-
	Flavonoid	FeCl ₃ 5%	+
	Fenolik	AlCl ₃ 10%	+
	saponin	Akuades/Pemanasan	+
Ekstrak metanol	Triterpenoid/steroid	Lieberman burchard	-
	Alkaloid	Dragendorff	-
	Flavonoid	FeCl ₃ 5%	+
	Fenolik	AlCl ₃ 10%	+
	saponin	Akuades/Pemanasan	+

Berdasarkan Tabel 1 ekstrak etil asetat tumbuhan matoa positif mengandung senyawa triterpenoid, steroid, flavonoid, fenolik, dan saponin. Senyawa-senyawa yang larut dalam pelarut etil asetat umumnya senyawa yang memiliki gugus nonpolar alifatik dan juga gugus polar (karbonil, aromatik) dengan jumlah gugus polar dan nonpolar yang hampir sama [13]. Ekstrak metanol daun tumbuhan matoa mengandung senyawa golongan flavonoid, fenolik, dan saponin. Gugus saponin merupakan gugus yang banyak mengandung -OH yang terikat pada C tersier maupun sekunder dan bertindak sebagai substituent (rantai samping). Gugus saponin bisa menempel pada senyawa flavonoid, fenolik, dan terpenoid [14]. Terhadap ekstrak etil asetat dan metanol daun tumbuhan matoa selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Etil Asetat dan Metanol Tumbuhan Matoa

Larutan induk ekstrak dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm dengan menimbang sebanyak 50 mg g ekstrak etil asetat dan metanol kemudian dilarutkan dengan pelarut metanol pada labu ukur 50 mL. Penggunaan pelarut metanol dikarenakan metanol mampu melarutkan semua jenis senyawa metabolit sekunder dengan sempurna. Selanjutnya dilakukan pengenceran dengan berbagai konsentrasi untuk pengujian aktivitas antioksidan. Selain mampu melarutkan semua jenis golongan senyawa metabolit sekunder, pemilihan pelarut metanol juga dikarenakan DPPH juga dilarutkan dalam metanol, sehingga pelarut metanol juga berfungsi sebagai blanko dengan ditambahkan dengan DPPH.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Konsentrasi DPPH yang digunakan adalah sebesar 50 ppm dengan merujuk pada penelitian Situmeang dkk, 2022. Konsentrasi DPPH 50 ppm merupakan konsentrasi ideal yang digunakan dalam menentukan seberapa besar kemampuan sampel dalam menghambat pembentukan senyawa radikal pada sampel. Panjang gelombang yang digunakan adalah 517 nm. Hasil perhitungan % inhibisi sampel ekstrak etil asetat tumbuhan matoa ditunjukkan pada Tabel 2.

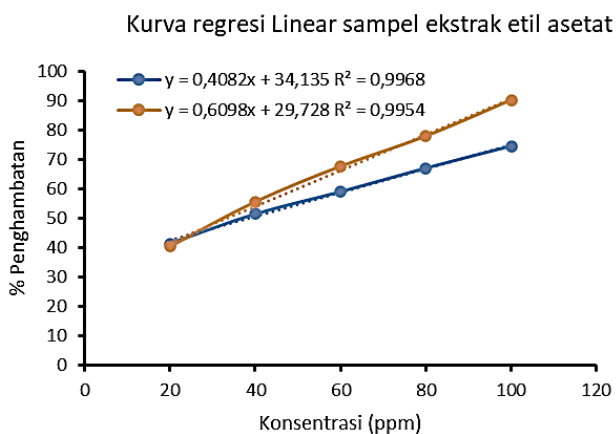
Berdasarkan Tabel 2, telah diketahui % inhibisi dari hasil perhitungan absorbansi dengan dua kali pengulangan. Untuk mengetahui nilai IC₅₀ selanjutnya dilakukan penentuan kurva regresi liner untuk mendapatkan persamaan regresi dengan memasukkan konsentrasi sebagai sumbu X dan % inhibisi sebagai sumbu Y. kurva kalibrasi pada pengulangan 1 dan 2 ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 2. Hasil perhitungan % inhibisi sampel ekstrak etil asetat matoa

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi		% inhibisi	
	1	2	1	2
0	0,575	1,343	0	0
20	0,337	0,810	41,39	40,36
40	0,297	0,597	51,40	55,55
60	0,236	0,435	58,95	67,61
80	0,190	0,297	66,95	77,89
100	0,147	0,132	74,43	90,17

Tabel 3. Hasil Perhitungan % Inhibisi Sampel Ekstrak Metanol Matoa

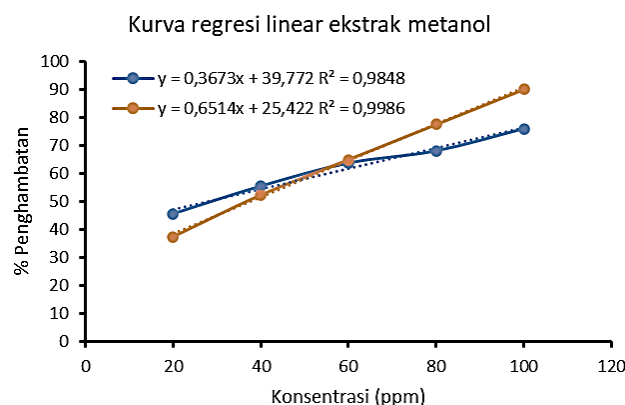
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi		% inhibisi	
	1	2	1	2
0	0,618	1,278	0	0
20	0,336	0,799	45,63	37,480
40	0,275	0,608	55,50	52,425
60	0,224	0,447	63,75	65,023
80	0,197	0,287	68,12	77,543
100	0,148	0,127	76,05	90,062



Gambar 1. Kurva regresi linear sampel ekstrak etil asetat tumbuhan matoa

Berdasarkan Gambar 1, persamaan regresi linear pada pengulangan 1 diperoleh $y = 0,4082x + 34,135$ dengan nilai $R = 0,9968$. Nilai IC_{50} didapatkan dengan memasukkan nilai x dengan angka 50, sehingga diperoleh nilai IC_{50} pada pengulangan 1 sebesar 38,87 ppm. Persamaan regresi linear pada pengulangan 2 diperoleh persamaan $y = 0,6098x + 29,728$ dengan nilai R sebesar 0,9954, sehingga diperoleh nilai IC_{50} sebesar 37,73 ppm. Nilai IC_{50} di bawah 50 ppm tergolong kuat [14]. Kekuatan ekstrak etil asetat dalam merangkal radikal bebas yang terbentuk dari DPPH tergolong kuat. Selain itu, ekstrak etil asetat tumbuhan matoa memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami yang bersumber dari bahan alam. Hasil perhitungan % inhibisi sampel ekstrak metanol tumbuhan matoa ditunjukkan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, telah diketahui % inhibisi dari hasil perhitungan absorbansi dengan dua kali pengulangan. Untuk mengetahui nilai IC_{50} selanjutnya dilakukan penentuan kurva regresi liner untuk mendapatkan persamaan regresi dengan memplotkan konsentrasi sebagai sumbu X dan % inhibisi sebagai sumbu Y. kurva kalibrasi pada pengulangan 1 dan 2 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva regresi linear sampel ekstrak metanol tumbuhan matoa

Berdasarkan Gambar 2, persamaan regresi linear pada pengulangan 1 diperoleh $y = 0,3673x + 39,772$ dengan nilai $R = 0,9848$. Nilai IC_{50} didapatkan dengan memasukkan nilai x dengan angka 50, sehingga diperoleh nilai IC_{50} pada pengulangan 1 sebesar 27,99 ppm. Persamaan regresi linear pada pengulangan 2 diperoleh persamaan $y = 0,6514x + 25,422$ dengan nilai R sebesar 0,9986, sehingga diperoleh nilai IC_{50} sebesar 33,25 ppm dan tergolong kuat [15].

Ekstrak metanol daun tumbuhan matoa memiliki nilai IC_{50} yang lebih kuat dibandingkan ekstrak etil asetat. Hal ini disebabkan beberapa faktor diantaranya jumlah kandungan senyawa golongan flavonoid dan fenolik pada ekstrak metanol lebih banyak dibandingkan ekstrak etil asetat. Sifat senyawa metanol yang mampu melarutkan berbagai golongan senyawa metabolit sekunder memungkinkan nilai kuantitatif senyawa metabolit sekunder yang mampu terekstrak oleh pelarut metanol lebih banyak. Metanol memiliki gugus-OH dimana senyawa metabolit sekunder yang memiliki gugus -OH akan lebih mudah larut dalam metanol [16].

Kedua ekstrak (etil asetat dan metanol) memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami yang berasal dari bahan alam dengan kemampuan merangkal senyawa radikal bebas tergolong kuat. Untuk

mengetahui struktur senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etil asetat dan ekstrak metanol daun tumbuhan matoa perlu dilakukan isolasi dan karakterisasi senyawa antioksidan lebih lanjut.

4 KESIMPULAN

Rendemen ekstrak etil asetat daun matoa terhadap sampel kering sebesar 16,92 %. Rendemen ekstrak metanol daun matoa terhadap sampel kering sebesar 20,24 %. Ekstrak etil asetat daun matoa memiliki nilai IC_{50} sebesar 38,30 ppm. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun matoa memiliki nilai IC_{50} sebesar 30,62 ppm. Ekstrak metanol memiliki nilai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding ekstrak etil asetat daun matoa. Ekstrak etil asetat dan metanol daun matoa memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami karena kemampuan dalam merangkat senyawa radikal bebas yang tergolong kuat.

REFERENSI

- [1] Suzuki, T. Nagata, M. Kagawa, N. Takano, S. Nahrowi, dan Nomura, J. .2021. A Obesity Effects of Matoa (*Pometia pinnata*) Fruit Peel Powder in High-fat Diet. *Molecules*, 26(21).
- [2] Sutomo, Hasanah N, Arnida, & Agung S. 2021. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R Forst & G. Forst) Asal Kalimantan Selatan. *Journal Pharmascience* 8: 101.
- [3] Surya, A. (2018). Toksisitas Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Larva (*Artemia salina* L) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinik Sains*, 6(1), 13-17.
- [4] Rossalinda., Wijayanti, F., Iskandar, D. (2021). Effectiveness of Matoa Leaf (*Pometia pinnata*) Extract as an Antibacterial *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 3(1), 1-8.
- [5] Tehuayo, M.N., Hidayatussakinah, Ulfa. N.A. (2023). Identifikasi Struktur Morfologi Tumbuhan Matoa (*Pometia pinnata*) di Lingkungan Kampus Universitas Pendidikan Muhammadiyah (Unimuda) Sorong. *Biolearning Journal*, 10(1), 25-29.
- [6] Hajar, H., Rahmah, W., Putri, E.M., Ressandy, S.S., Hamzah, H. (2021). Potensi Ekstrak Buah Matoa (*Pometia pinnata*) Sebagai Sumber Antioksidan. *Literatur Review*, 7(1), 59-66.
- [7] Utoro, P.A.R., Witoyo. J.E., Alwi, M. (2022). Tinjauan Literatur Singkat Bioaktivitas Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dari Indonesia dan Aplikasinya pada Produk Pangan. *Journal of Tropical AgriFood*, 4(2), 67-76.
- [8] Sidoretno, W.M., Fauzana, A. (2018). Aktivitas Antioksidan Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Variasi Suhu Pengeringan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(1), 16-25.
- [9] Situmeang, B., Ilham., Ibrahim, A.M., Amin, F., Mahardika, M., Bialangi, N., Musa, W.J.A. (2022). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri dari Fraksi Ekstrak Metanol Kulit Batang Kesambi (*Shleichera oleosa*). *Journal of Chemistry* 16, 53-59.
- [10] Situmeang, B., Malik Ibrahim, A., Bialangi, N., J.A Musa, W., & Silaban, S. (2019). Antibacterial activity and phytochemical screening of Kesambi (*Sapindaceae*) against *Eschericia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(1), 14-17.
- [11] Musa, W.J.A., Bialangi, N., Kilo A.K., Lamangantjo, C.J., Situmeang, B., Ibrahim, A.M. (2022). Flavonoid Glycoside Compound from Tombili Seed (*Caesalpinia bonducella*) And Its Antioxidant Activity. *Rasayan Journal Chem* 15: 2237-2242.
- [12] Dzulhijar., Situmeang, B., Ibrahim, A.M., Muamaliyah. E., Amin, F., Mahardika, M., Susparini, N.T, Bialangi, N., Musa, W.J.A. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Sirih Kuning (*Piper Betle*). *Jurnal Medika & Sains* 2:1-8.
- [13] Sari, P., Sugita, P., Santoso, A. (2019). Antioxidant, Antibacterial, and Toxicity Activity of Kesambi Tree Bark Extract (*Schleichera oleosa* (Lour) Oken). *Indonesian Journal of Herbal Medicine*, 4(3), 112-118.
- [14] Rafi, M., Meitary, N., Septaningsih, D.A., Bintang, M. (2020). Phytochemical profile and antioxidant activity of *Guazuma ulmifolia* leaves extracts using different solvent extraction. *Indonesia. J. Pharm*, 31, 171-180.
- [15] Sembiring, E.N., Elya, B., Sauriasari, R. (2017). Phytochemical Screening, Total Flavonoid and Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Different Parts of *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb. *Pharmacogn J*, 10(1), 123-127.
- [16] Febrianti, D.R., Ariani, N. (2020). Uji Potensi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* D.C) sebagai Antioksidan dan Antibakteri. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 66-74