

---

## UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK ETANOL 70% TANAMAN TERATAI PUTIH (*Nymphaea nouchali* L)

Oleh

Yulianita Pratiwi Indah Lestari<sup>1</sup>, Raudatul Patimah<sup>2</sup>, Mustika Muthaharah<sup>3</sup>, Rizka Mulya Miranti<sup>4</sup>, Tuty Mulyani<sup>5</sup>, Aris Purwanto<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

Email: [yulianita.pratiwi@umbjm.ac.id](mailto:yulianita.pratiwi@umbjm.ac.id)

---

### Article History:

Received: 05-08-2023

Revised: 15-08-2023

Accepted: 08-09-2023

### Keywords:

Antioxidant, DPPH, *Nymphaea*

*Nouchali*, Quercetin, White

*Lotus*

**Abstract:** Many aquatic plants grow in these rivers, one of which is the lotus. Lotus (*Nymphaea*) is a plant that often lives in the swamplands of South Kalimantan, especially Banjarmasin. The lotus is a wild plant in its natural habitat, which is not foreign to Indonesian people. Some Indonesian people only know about the beauty of this plant. It turns out that apart from its beauty, the lotus also has benefits for curing various diseases. The lotus plant can also be used as medicine because it contains several different chemical ingredients in each part. This research aims to determine the antioxidant activity of extracts from various parts of the White Lotus plant (*Nymphaea nouchali* L) using the DPPH method. The plant parts tested include: flower parts, flower stalks, leaves and petioles. Based on the research results, the highest antioxidant activity test was found in flower extract, namely with an IC<sub>50</sub> value of 66.906 µg/mL, and the lowest was found in leaf extract, namely with an IC<sub>50</sub> value of 99.449 µg/mL. Quercetin as a comparison standard has an IC<sub>50</sub> value of 6.337 µg/mL with a "very strong" antioxidant activity category, while flower extract, flower stalk extract, leaf extract and leaf stalk extract have a "strong" antioxidant activity category.

---

## PENDAHULUAN

Keberagaman sumber daya alam di Indonesia yang sangat melimpah ruah, akan berkorelasi langsung dengan keragaman kimia yang memiliki potensi yang sangat besar bagi pengembangan obat<sup>1</sup>.

Banjarmasin merupakan kota dengan julukan "Kota Seribu Sungai", dikarenakan oleh banyaknya sungai yang terdapat di Kota Banjarmasin. Banyak tanaman air yang tumbuh di sungai-sungai tersebut, salah satunya adalah Teratai. Teratai (*Nymphaea*) adalah tumbuhan yang banyak hidup di lahan rawa Kalimantan Selatan, khususnya Banjarmasin<sup>2</sup>.

Teratai merupakan tumbuhan liar di habitat alami, yang tidak asing bagi masyarakat Indonesia. Sebagian masyarakat Indonesia hanya mengetahui keelokan tumbuhan tersebut, ternyata di samping keelokannya, teratai juga memiliki manfaat untuk menyembuhkan berbagai penyakit, seperti darah tinggi (hipertensi), keputihan (leucorrhoea), radang kulit bernanah (impetigo), gangguan lambung, penyakit jantung, muntah darah dan obat

mimisan<sup>3,4</sup>. Bunga teratai memiliki keistimewaan, ia dapat hidup seolah – olah dalam tiga dunia yang berbeda yaitu akarnya terpancang di tanah, tangkai dan ujung daunnya hidup di air, bunganya sendiri menyembul di udara. Tanaman teratai dapat juga digunakan sebagai obat karena mengandung beberapa kandungan kimia yang berbeda di setiap bagiannya<sup>5</sup>.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak pada berbagai bagian tanaman Teratai Putih (*Nymphaea nouchali*) dengan metode DPPH. Pembuktian dari pemanfaatan tanaman ini sangat penting, sehingga dapat dimanfaatkannya teratai putih menjadi sediaan yang sangat bermanfaat. Penelitian dilakukan dengan mengekstraksi terlebih dahulu simplisia dari tanaman tersebut, lalu ekstraknya diuji untuk aktivitas antioksidan.

## LANDASAN TEORI

### Teratai Putih (*Nymphaea nouchali* L)

Teratai adalah tanaman yang belum dimaksimalkan manfaatnya sebagai tanaman obat. Sejauh ini, yang terkenal dari tanaman ini adalah keelokan bentuk, dan warna bunganya yang beranekaragam. Tetapi teratai juga memiliki manfaat untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Hampir semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan (Darlimartha, 2006). Sudah ada beberapa penelitian mengenai kandungan dan manfaat yang terdapat pada biji dan umbinya sehingga telah banyak kandungan dan manfaat yang diketahui melalui penelitian tersebut. Tetapi untuk bagian daunnya belum ada penelitian mengenai kandungan dan manfaat yang terdapat pada tanaman Teratai<sup>6</sup>.

Secara umum, tanaman teratai mengandung tannin dan alkaloid yang berpotensi sebagai antibakteri. Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat atau membunuh bakteri penyebab infeksi. Infeksi disebabkan oleh bakteri atau mikroorganisme yang patogen, dimana mikroba masuk ke dalam jaringan tubuh dan berkembang biak di dalam jaringan. Bakteri merupakan mikroorganisme yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, tetapi hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini termasuk dalam bakteri Gram positif yang dapat mengakibatkan infeksi kerusakan pada kulit atau luka pada organ tubuh jika bakteri ini mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh<sup>6</sup>.



Gambar 1. Tanaman Teratai Putih (*Nymphaea nouchali* L)<sup>2</sup>

Berikut adalah klasifikasi dari tanaman Teratai putih:

---

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Magnoliidae
Ordo	: Nymphaeales
Famili	: Nymphaeaceae
Genus	: Nymphaea
Spesies	: <i>Nymphaea nouchali</i> Brum F

Teratai merupakan tanaman air yang sebagian tubuhnya di atas air dan sebagian lagi terendam di dalam air. Tangkai daun teratai memiliki rongga untuk mempertahankan tubuh bagian atasnya tetap berada di permukaan air dan tidak tenggelam. Daun teratai sebagian besar berada di atas permukaan air, meskipun ada beberapa daun yang tidak muncul ke permukaan air. Daun merupakan suatu bagian tumbuhan yang penting dalam pertumbuhan tanaman terutama sebagai organ tempat berlangsungnya fotosintesis. Daun lengkap terdiri dari bagian pelepah daun, tangkai daun, dan helaian daun. Secara umum teratai hanya memiliki tangkai daun dan helai daun, sehingga termasuk tanaman berdaun tidak lengkap<sup>7</sup>.

### **Radikal Bebas & Antioksidan**

Radikal bebas adalah suatu molekul atom atau senyawa yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada kulit terluarnya sehingga sangat reaktif. Ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dan jumlah antioksidan endogen dapat menyebabkan kerusakan sel. Spesies oksigen reaktif dapat menyebabkan kerusakan oksidatif yang menyebabkan penyakit kronis seperti kanker, penyakit neurodegeneratif, arthritis, dan diabetes mellitus. Dalam sistem biologis, tubuh biasanya dapat memproduksi antioksidan sendiri dalam bentuk enzim seperti superoksida dismutase, katalase, dan glutathione peroksidase. Namun, jumlah enzim ini seringkali tidak mencukupi. Oleh karena itu diperlukan asupan makanan yang banyak mengandung antioksidan<sup>8</sup>.

Antioksidan adalah molekul yang dapat menghambat oksidasi molekul lain. Antioksidan dapat melindungi kulit dari berbagai kerusakan sel akibat radiasi UV, anti-penuaan dan perlindungan dari ROS<sup>9</sup>.

Antioksidan adalah molekul atau senyawa yang cukup stabil untuk mendonorkan elektron atau hidrogennya kepada molekul atau senyawa radikal bebas dan menetralkannya, sehingga mengurangi kemampuannya untuk melakukan reaksi berantai radikal bebas. Antioksidan ini menunda atau menghambat kerusakan sel terutama melalui sifat penangkal radikal bebasnya. Antioksidan ini aman dapat berinteraksi dengan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai, dan mencegah radikal bebas merusak molekul vital. Selama metabolisme normal dalam tubuh, beberapa antioksidan diproduksi seperti glutathione, ubiquinol, dan asam urat. Antioksidan lain ditemukan dalam bahan makanan. Meskipun ada beberapa sistem enzim dalam tubuh yang menangkap radikal bebas, namun mikronutrien utama (vitamin) antioksidan antara lain adalah vitamin E ( $\alpha$ -tocopherol), vitamin C (asam askorbat), dan  $\beta$ -karoten, ada juga beberapa senyawa metabolik sekunder

seperti senyawa fenolik, senyawa flavonoid atau asam organik yang dapat kita peroleh dari tumbuh-tumbuhan. Tubuh tidak dapat memproduksi (antioksidan alami) mikronutrien dan senyawa metabolik sekunder ini, sehingga harus disediakan dalam makanan (rempah-rempah, buah-buahan dan sayuran). Antioksidan dari tumbuhan merupakan kelompok besar senyawa bioaktif yang terdiri dari flavonoid, senyawa fenolik, senyawa yang mengandung belerang, tanin, alkaloid, diterpen fenolik, dan vitamin<sup>10</sup>.

Senyawa antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dari radikal bebas dengan cara menetralkan radikal bebas tersebut. Pengujian aktivitas antioksidan harus didasari atas efek farmakologis dari zat tersebut di antaranya adalah<sup>11</sup>:

1. Menyerupai aktivitas antioksidan endogen seperti SOD sintesis, katalase rekombinan.
2. Menangkap ion logam yang diperlukan untuk tujuan katalisis reaksi oksidasi oleh radikal bebas seperti deferoxamin.
3. Menangkap (scavenging) atau memutus reaksi rantai (chainbreaking) dari radikal bebas seperti Vitamin C, E,  $\beta$ -karoten dan senyawa fenol (flavonoid).
4. Menghambat aktivitas enzim-enzim yang terlibat dalam pembentukan radikal bebas seperti allopurinol.

Aktivitas antioksidan menggambarkan kemampuan suatu senyawa antioksidan untuk menghambat laju reaksi pembentukan radikal bebas. Penentuan kapasitas antioksidan secara *in vitro* ditentukan secara spektroskopi UV-Vis. Eksplorasi senyawa fitokimia terutama senyawa bioaktif yang terdapat pada tanaman obat atau bukan tanaman obat secara terus menerus diteliti untuk mendapatkan senyawa antioksidan yang berfungsi untuk menjaga kesehatan tubuh manusia dari serangan suatu penyakit<sup>12</sup>.

## **METODE PENELITIAN**

### **Penyiapan simplisia**

Dilakukan pengumpulan pada masing-masing bagian tanaman teratai putih, kemudian dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing yang terdapat di simplisia, selanjutnya dicuci dengan air mengalir, ditiriskan, kemudian dirajang, dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di udara yang terlindungi oleh sinar matahari langsung setelah itu dihaluskan dengan alat *blender*, dan diayak dengan pengayak mesh 60<sup>13</sup>.

### **Ekstraksi**

Serbuk simplisia dari masing-masing bagian tanaman teratai putih dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% hingga simplisia terendam dengan pelarut. Maserasi dilakukan sampai filtrat terlihat hampir tidak berwarna, lalu diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kental<sup>14</sup>.

### **Skrining Fitokimia**

Ekstrak kental masing-masing bagian tanaman teratai putih hasil maserasi diuji dengan reagen tertentu untuk menentukan kandungan senyawa kimianya. Analisis yang dilakukan untuk menentukan adanya senyawa golongan flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin<sup>15</sup>.

## **Uji aktivitas antioksidan dengan Metode DPPH**

Ekstrak yang diperoleh diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH. Larutan sampel uji sebanyak 1 mL dipipet, ditambahkan dengan 2 mL metanol dan 1 mL DPPH 100 µg/mL, dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C, kemudian diabsorpsi diukur pada  $\lambda$  517 nm. Metode pengujian DPPH menggunakan metode yang diadopsi dengan sedikit modifikasi<sup>16</sup>.

Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentasi inhibisi serapan DPPH. Setelah didapatkan persen inhibisi dari masing-masing konsentrasi tersebut, kemudian konsentrasi sampel dan persen inhibisi yang dapat diplotkan masing-masing pada sumbu x dan y dalam persamaan regresi linier  $a \pm bx$ . Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC50. IC50 (Inhibition Concentration) adalah konsentrasi sampel yang dapat merendam radikal DPPH sebanyak 50% konsentrasi awal<sup>4</sup>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman *Nymphaea nouchali* L. yang digunakan sebagai sampel penelitian ini dideterminasi di Laboratorium FMIPA ULM Banjarbaru, Kalimantan Selatan untuk mengidentifikasi dan memastikan bahwa spesies tumbuhan yang akan digunakan sudah tepat. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesies *Nymphaea nouchali* L.

Pada penelitian ini, bagian tanaman Teratai putih yang diambil antara lain: daun, tangkai daun, bunga, dan tangkai bunga. Sebelum menjadi serbuk simplisia, potongan atau rajangan tanaman dikeringkan dan dilanjutkan ke proses tahapan penyiapan simplisia selanjutnya.

### Penyiapan Simplisia

Masing-masing simplisia dihaluskan dengan menggunakan blender sehingga didapatkan serbuk simplisia yang halus<sup>17</sup>.

### Ekstraksi

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang paling umum dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam suatu wadah inert yang ditutup rapat pada suhu kamar. Akan tetapi, ada pula kerugian utama dari metode maserasi ini, yaitu dapat memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa dapat hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja akan sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat juga menghindari resiko rusaknya senyawa-senyawa dalam tanaman yang bersifat termolabil<sup>18</sup>. Ekstrak selanjutnya dikentalkan dengan diangin-anginkan pada suhu 16° C untuk mendapatkan ekstrak kental.

**Tabel 1.** Hasil rendemen ekstrak tanaman Teratai Putih

	Berat Simplisia (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Yield (%)
Bunga	150	25	16,67
Tangkai Bunga	75	14,33	19,11
Daun	250	69,31	27,72
Tangkai Daun	150	37,70	25,13

## Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia pada masing-masing bagian tanaman Teratai putih *Nymphaea nouchali* L dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Skrining Kualitatif Fitokimia

Bagian Tanaman Teratai	Flavonoid	Alkaloid (Dragendorff)	Saponin	Tanin
Bunga	+	+	+	+
Tangkai Bunga	+	+	+	+
Daun	+	+	+	+
Tangkai Daun	+	+	+	+

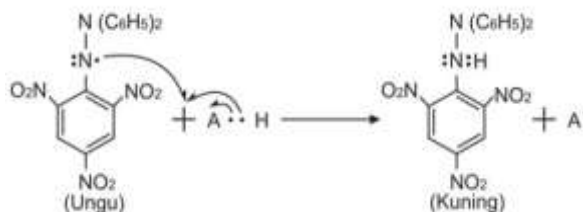
Hasil Skrining fitokimia ekstrak etanol 70% tanaman teratai putih, baik pada menunjukkan bahwa baik pada bunga, tangkai bunga, daun, maupun tangkai daun teratai putih mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin.

Pengujian flavonoid menggunakan serbuk magnesium yang ditambahkan pada ekstrak etil asetat daun kalayu. Penambahan serbuk magnesium dapat menyebabkan senyawa flavonoid tereduksi sehingga menghasilkan perubahan warna larutan ekstrak menjadi warna merah bata.

### Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan pada penelitian ini dilakukan dengan cara kuantitatif menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Panjang gelombang diukur untuk membuat kurva standar yang didasari oleh hukum "Lambert-beer" dimana grafik konsentrasi dengan absorbansi membentuk garis lurus<sup>19</sup>.

DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan uji untuk menentukan aktivitas antioksidan dengan kemampuannya menangkal radikal bebas. Tinggi rendahnya aktivitas antioksidan pada sampel dilihat dari nilai *efficient concentration* (EC50) atau *Inhibition concentration* (IC50) yaitu nilai dimana 50% DPPH kehilangan sifat radikal bebasnya. Dimana semakin kecil nilai IC50 maka semakin tinggi aktivitas antioksidan pada sampel. Reaksi antara DPPH dengan antioksidan dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Reaksi DPPH dan Antioksidan<sup>20</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh diketahui bahwa aktivitas antioksidan tertinggi dalam penelitian ini ada pada ekstrak bunga yaitu dengan nilai IC50 sebesar 66,906 µg/mL, dan yang terendah terdapat pada ekstrak daun yaitu dengan nilai IC50 sebesar 99,449 µg/mL. Hasil uji aktivitas antioksidan pada beberapa bagian tanaman teratai putih dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 2. Hasil uji antioksidan tanaman Teratai Putih

Sampel-Standar	IC50 (DPPH)
Ekstrak Bunga	66,906 µg/mL
Ekstrak Tangkai Bunga	84,054 µg/mL
Ekstrak Daun	99,449 µg/mL
Ekstrak Tangkai Daun	78,957 µg/mL
Kuersetin	6,337 µg/mL

Berdasarkan dari hasil perhitungan IC50 yang dilakukan, jika dilihat dari Tabel 4, yaitu Klasifikasi antioksidan<sup>21</sup>, Kuersetin sebagai baku pembanding memiliki aktivitas antioksidan “sangat kuat”, sedangkan ekstrak bunga, ekstrak tangkai bunga, ekstrak daun, dan ekstrak tangkai daun memiliki aktivitas antioksidan “kuat”.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, uji aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada ekstrak bunga yaitu dengan nilai IC50 sebesar 66,906 µg/mL, dan yang terendah terdapat pada ekstrak daun yaitu dengan nilai IC50 sebesar 99,449 µg/mL. Kuersetin sebagai baku pembanding memiliki nilai IC50 sebesar 6,337 µg/mL dengan kategori aktivitas antioksidan “sangat kuat”, sedangkan ekstrak bunga, ekstrak tangkai bunga, ekstrak daun, dan ekstrak tangkai daun memiliki kategori aktivitas antioksidan “kuat”.

## Saran

Bagi peneliti selanjutnya agar dapat melakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode lainnya seperti metode FRAP, dan dapat juga menguji aktivitas antioksidan dengan menggunakan jenis tanaman teratai selain teratai putih.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI, 2013, *Riset Kesehatan Dasar*; RISKESDAS, Balitbang Kemenkes RI, Jakarta.
2. Ismuhajarah, B.N., Gt. Sugian Noor, G.S., & Erhaka, M.E. 2016. Perbandingan Morfologi Dan Biologi Bunga Pada Dua Spesies Teratai (*Nymphaea*) Di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016 Jilid 3: Potensi, Peluang, Dan Tantangan Pengelolaan Lingkungan Lahan Basah Secara Berkelanjutan*. 896-900.
3. Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. (Jilid 4)*. Jakarta: Puspa Swara.
4. Chandra, B., Asra, R. & Mevia, N. A. 2022. Perbedaan Ekstraksi Daun Teratai (*Nymphaea Pubescens* Willd) Sebagai Fungsi Aktivitas Antioksidan. *Higea* **14**, 28 (2022).
5. Budiwati, G.A.N. & Kriswiyanti, E. 2014. Manfaat Tanaman Teratai (*Nymphaea* sp., *Nymphaeaceae*) Di Desa Adat Sumampan, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar, Bali. *Jurnal Simbiosis II*. (1): 122- 134.
6. Sabban, A., Rumahlatu, D., Watuguly, T. 2017. Potensi Ekstrak Daun Teratai (*Nymphaea pubescens* L.) Dalam Menghambat *Staphylococcus aureus*. *Biopendix*, 3 (2), 129-141.
7. Ellya, H. & Mulyawan, R. 2019. Perbandingan *Nymphaea nouchali* dan *Nymphaea pubescens* Berdasarkan Morfologi Daun. *Prosiding Seminar Nasional PERHORTI 2019*, Banjarbaru 21 – 22 Agustus 2019. 346-349.
8. Zamzani, I. & Triadisti, N. 2021. Limpasu Pericarpium: an Alternative Source of Antioxidant From Borneo with Sequential Maceration Method. *J. prof. medika* **15**, (2021).
9. Haerani, A., Chaerunisa, A. Y. & Subarnas, A. 2018. Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka*, 16(2), 135-151.
10. Ibroham, M. H., Jamilatun, S. & Kumalasari, I. D. A. 2022. Review: Potensi Tumbuhan-Tumbuhan Di Indonesia Sebagai Antioksidan Alami. Seminar Nasional Penelitian 2022 Universitas Muhammadiyah Jakarta, 26 Oktober 2022

11. Parwata, M.O.A. 2016. *Bahan Ajar: Antioksidan*. Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana. April 2016. 39-40.
12. Prakash, A. 2001, "Antioxidant Activity" edallion Laboratories : Analithycal Progress, 19 (2) : 1 – 4.
13. Syamsul, E. S., Anugerah, O., Supriningrum, R., 2020, Penetapan Rendemen Ekstrak Daun Jambu Mawar (*Syzygium jambos* L. Alston) Berdasarkan Variasi Konsentrasi Etanol dengan Metode Maserasi, *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(3).
14. Wijaya, D., Yanti, P. P., A, R. S., Rizal, M. & A, R. S. 2015. Screening Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *JKV* 65–69 (2015) doi:10.15408/jkv.v0i0.4965.
15. Putri, D. M. & Lubis, S. S. 2020. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kalayu (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blum). *AMINA*, 2(3).
16. Triadisti, N. & Zamzani, I. 2023. Column Chromatography Fractionation and Antioxidant Activity of *Passiflora foetida* Leaves. *Borneo J Pharm* 6, 22–30 (2023).
17. Syam, L.K., Farikha J., Fitriana, & Dian N. 2009. Pemanfaatan Limbah Pod Kakao Untuk Menghasilkan Etanol Sebagai Sumber Energi Terbarukan. 2009. Tersedia di: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/20208> [Diakses pada tanggal 22 Mei 2023].
18. Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W. & Lembang, S. A. R. 2020. Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*. 6, 16.
19. Prasetyo, E., Kiromah, N. Z. W. & Rahayu, T. P. 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Terhadap Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (*Durio zibethinnus* L.) dari Desa Alasmalang Kabupaten Banyumas. *JPS* 8, 75.
20. Yamaguchi T, Takamura H, Matoba T, Terao J. 1998. HPLC method for evaluation of the free radical-scavenging activity of foods by using 1,1,-diphenyl-2-picrylhydrazyl. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 62: 1201-1204.
21. Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl- hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.*, 26(2) : 211-219