

**LITERATURE REVIEW: PERBANDINGAN UJI  
AKTIVITAS EKSTRAK SAMBILOTO (*Andrographis  
paniculata*) dengan EKSTRAK PEPAYA (*Carica papaya  
Linn*) SEBAGAI ANTIMALARIA *Plasmodium  
falciparum***

**NASKAH PUBLIKASI**



**Disusun Oleh :**

**Fenny Risna Sari Br Regar  
1711304102**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'ASIYIYAH  
YOGYAKARTA  
2021**

**LITERATUR REVIEW: PERBANDINGAN UJI AKTIVITAS EKSTRAK SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*) DENGAN EKSTRAK PEPAYA (*Carica papaya* Linn) SEBAGAI ANTIMALARIA *Plasmodium falciparum***

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun oleh:  
FENNY RISNA SARI BR REGAR  
1711304102**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : MONIKA PUTRI SOLIKAH, S.ST., M.Biomed  
02 Maret 2022 11:03:53



# **LITERATUR REVIEW: PERBANDINGAN UJI AKTIVITAS EKSTRAK SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*) dengan EKSTRAK PEPAYA (*Carica papaya* Linn) SEBAGAI ANTIMALARIA *Plasmodium falciparum*<sup>1</sup>**

Fenny Risna Sari Br Regar<sup>2</sup>, Monika Putri Solikhah<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Penyakit ini dapat menyerang semua kalangan umur dari anak-anak hingga lansia dan dapat menyebabkan kematian. Segala upaya dalam melakukan pencegahan terhadap malaria terhambat oleh resistensi berbagai obat antimalaria. Sehingga perlu dilakukan pencarian obat baru yang berasal dari tumbuhan, dimana efeknya tidak berbahaya bagi tubuh manusia, namun berbahaya bagi parasit malaria. Tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat antimalaria antara lain sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan pepaya (*Carica papaya* Linn). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan sambiloto dan pepaya sebagai antimalaria, melihat perbandingan uji efektivitas antimalaria ekstrak sambiloto dan pepaya terhadap *Plasmodium falciparum*, membandingkan kedua ekstrak tersebut manakah yang lebih efektif sebagai antimalaria *Plasmodium falciparum*. Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Tumbuhan sambiloto dan pepaya dapat menghambat pertumbuhan parasit yang diakibatkan *Plasmodium falciparum*. Sambiloto dan pepaya memiliki beberapa senyawa yang berkhasiat sebagai antimalaria antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin. Dari kedua ekstrak tersebut pepaya memiliki potensi lebih aktif sebagai antimalaria *Plasmodium falciparum*. Ekstrak tumbuhan sambiloto dan pepaya aktif sebagai obat herbal antimalaria *Plasmodium falciparum*. Sambiloto dan pepaya mengandung senyawa aktif yang berpotensi sebagai antimalaria.

Kata kunci : malaria, *Plasmodium falciparum*, sambiloto, pepaya  
Kepustakaan : 35 buah (2010-2020)

---

<sup>1</sup>Judul Skripsi

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

**A LITERATURE REVIEW: THE COMPARISON OF  
ACTIVITY TESTING OF SAMBILOTO EXTRACT  
(*Andrographis paniculata*) and PAPAYA (*Caricapapaya*  
Linn) EXTRACT AS ANTIMALARIA *Plasmodium*  
*falciparum*<sup>1</sup>**

Fenny Risna Sari Br Regar<sup>2</sup>, Monika Putri Solikhah<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

Malaria is an infectious disease caused by the bite of a female Anopheles mosquito. This disease can affect all ages from children to the elderly and can cause death. All efforts to prevent malaria are hampered by resistance to various antimalarial drugs. Hence, it is necessary to search for new drugs derived from plants, where the effect is not harmful to the human body, but is harmful to the malaria parasite. Plants that are efficacious as antimalarial drugs include sambiloto (*Andrographis paniculata*) and papaya (*Carica papaya* Linn). This study aims to identify the content of *sambiloto* and papaya as antimalarials, determine the comparison of the antimalarial effectiveness test of *sambiloto* and papaya extracts against *Plasmodium falciparum*, and compare which of the two extracts is more effective as antimalarial *Plasmodium falciparum*. This study employed a literature review method. *Sambiloto* and papaya plants can inhibit the growth of parasites caused by *Plasmodium falciparum*. *Sambiloto* and papaya have several compounds that are efficacious as antimalarials, including flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins. Of the two extracts, papaya has the potential to be more active as an antimalarial *Plasmodium falciparum*. *Sambiloto* and papaya plant extracts are active as antimalarial herbal medicines for *Plasmodium falciparum*. *Sambiloto* and papaya contain active compounds that have the potential as antimalarials.

Keywords : Malaria, *Plasmodium falciparum*, *Sambiloto*, Papaya

Bibliography : 35 Pieces (2010-2020)

---

<sup>1</sup>Title

<sup>2</sup>Student of Medical Laboratory Technology Study Program, Faculty of Health and Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Lecturer of Medical Laboratory Technology Study Program, Faculty of Health and Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit infeksi parasit berbahaya, bersifat menular yang dapat menyerang semua orang baik laki-laki maupun perempuan pada semua golongan umur (bayi, anak-anak, dewasa, maupun lansia). Penyakit malaria bisa bersifat akut maupun kronik. Berdasarkan data dari WHO ada 212 juta kasus malaria dan 429.000 mengalami kematian akibat malaria diseluruh dunia pada Tahun 2015 (Hamida & Tjitraesmi, 2016). Malaria di Indonesia masih terdominasi dikawasan timur, dilihat dari angka kesakitan malaria dengan provinsi tertinggi yaitu di Papua (31,93), Papua Barat (31,29), Nusa Tenggara Timur (7,04), Maluku (5,81), dan Maluku Utara (2,77) (Jawa La & Kurnianta, 2019).

Malaria disebabkan gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang membawa parasit protozoa genus *Plasmodium* dalam tubuhnya. Infeksi *Plasmodium* yang menyerang sel darah merah manusia memberikan gejala berupa demam, menggigil, anemia, dan dapat menularkan pada orang lain. *Plasmodium* ada 4 spesies, yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale*. Infeksi pada *Plasmodium falciparum* menyebabkan malaria dengan tingkat keparahan paling tinggi hingga bisa menyebabkan kematian (Hamida & Tjitraesmi, 2016).

Penelitian mengenai obat tradisional malaria terus berkembang. Pengalaman dan keterampilan dalam menggunakan obat tradisional tersebut sudah dilakukan berbagai suku di

Indonesia. Bagian tumbuhan yang bisa digunakan sebagai bahan obat antara lain batang, kulit, daun, dan buah, dengan mekanisme dan target obat yang potensial dan aman digunakan bagi manusia.

Pepaya (*Carica papaya* Linn) dan sambiloto (*Andrographis paniculata*) adalah tumbuhan obat tradisional yang dapat digunakan untuk penyakit malaria. Tumbuhan pepaya pada daun, akar, dan buahnya mengandung senyawa alkaloid, karpain, papain, saponin, flavonoida, politenol, tannin, dan papayatin yang mempunyai potensi sebagai antimalaria. Sambiloto dapat mengobati malaria karena memiliki kandungan utama yaitu andrographolide, serta xanthones yang dapat membunuh parasit *Plasmodium* (Septiana *et al.*, 2017).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian metode *literature review*. Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan beberapa referensi data yang berkaitan dengan topik penelitian yang digunakan dalam jurnal tentang tanaman herbal yang telah diteliti sebelumnya sebagai obat antimalaria terhadap *Plasmodium falciparum* dari berbagai sumber nasional maupun internasional. Proses pengumpulan data dengan mencari jurnal-jurnal acuan melalui beberapa database seperti *Google scholar* dan *Pubmed*. Jurnal yang digunakan sebagai referensi adalah jurnal dengan rentang waktu 10 tahun terakhir (2010-2020) dengan menggunakan kata kunci metode PICO (*Population in question* = *Plasmodium falciparum*,

*intervention of interest* = ekstrak sambiloto, *comparator* = ekstrak pepaya, *and outcome* = pertumbuhan parasit). Jumlah referensi yang digunakan sebanyak 10 jurnal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelusuran artikel jurnal yang telah dilakukan, diperoleh 496 jurnal dari *database* Google scholar dan 118 jurnal dari *database* Pubmed. Setelah dilakukan seleksi, hanya didapat 10 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta relevan dengan masalah dan tujuan penelitian.

### Ekstrak Sambiloto dan Pepaya Memiliki Aktivitas Antimalaria

Uji aktivitas antimalaria adalah suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan parasit terhadap zat antimalaria. Berdasarkan dari 10 jurnal dan artikel yang didapat, dijelaskan mengenai potensi dari masing-masing tumbuhan sambiloto dan pepaya sebagai antimalaria. Obat antimalaria

memiliki aktivitas dari senyawa aktif yang dikandungnya dan memiliki nilai  $IC_{50}$  dengan kategori yang baik dan tidak baik sehingga sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai obat antimalaria (Wijayanti *et al.*, 2019).

Pengujian aktivitas antimalaria pada tiap jurnal dan artikel tersebut menggunakan metode maserasi atau ekstraksi dimana menggunakan larutan tertentu seperti etanol, etil asetat, sodium asetat, dan n-heksan.

Suatu obat dapat dikatakan memiliki aktivitas antimalaria apabila memiliki nilai sebagai berikut:  $IC_{50} < 0,1 \mu\text{g/ml}$  dikatakan sangat kuat (sangat aktif).  $IC_{50} 0,1-1,0 \mu\text{g/ml}$  dikatakan kuat (aktif).  $IC_{50} 1,1-10 \mu\text{g/ml}$  dikatakan baik-sedang.  $IC_{50} 11-25 \mu\text{g/ml}$  dikatakan lemah.  $IC_{50} 26-50 \mu\text{g/ml}$  dikatakan sangat lemah.  $IC_{50} > 50 \mu\text{g/ml}$  dikatakan hampir tidak aktif.  $IC_{50} > 100 \mu\text{g/ml}$  dikatakan sudah tidak aktif (RESI *et al.*, 2014).

Aktivitas antimalaria ekstrak sambiloto dan pepaya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas Antimalaria Ekstrak Sambiloto dan Pepaya

Jurnal/ Penulis/Tahun	Yang Digunakan	Larutan	$IC_{50}$ $\mu\text{g/ml}$	Aktivitas Antimalaria
Jurnal 1 (RESI <i>et al.</i> , 2014)	Daun	Etanol 96%	0,220	Ekstrak tumbuhan sambiloto memiliki aktivitas aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 2 (Septiana <i>et al.</i> , 2017)	Daun	Etanol 70%	1,157,24	Ekstrak tumbuhan sambiloto memiliki aktivitas aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 3 (Elfita <i>et al.</i> , 2012)	Jamur tumbuhan sambiloto	Etil asetat	0,03	Ekstrak tumbuhan jamur sambiloto memiliki aktivitas sangat aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 4	Daun	Sodium	59,689	Ekstrak tumbuhan sambiloto

(Anas <i>et al.</i> , 2020)		asetat 2 mol/L		memiliki aktivitas hampir tidak aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 5 (Prakoso <i>et al.</i> , 2019)	Daun	N-heksan	0,07	Ekstrak tumbuhan sambiloto memiliki aktivitas sangat aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 6 (Wijayanti <i>et al.</i> , 2019)	Daun	Etanol	2,7821	Ekstrak tumbuhan pepaya memiliki aktivitas aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 7 (Rehena, 2010)	Daun	Etanol	2,14279	Ekstrak tumbuhan pepaya memiliki aktivitas aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 8 (Abdillah <i>et al.</i> , 2015)	Daun, kulit batang, kulit akar, biji	Etanol 70%	0,1770	Ekstrak tumbuhan pepaya memiliki aktivitas aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 9 (Arifuddin <i>et al.</i> , 2019)	Daun	Etanol 70%	8,794	Ekstrak tumbuhan pepaya memiliki aktivitas aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>
Jurnal 10 (Omara, 2020)	Daun	Etil asetat	2,96	Ekstrak tumbuhan pepaya memiliki aktivitas aktif sebagai antimalaria <i>Plasmodium falciparum</i>

**Golongan senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan sambiloto dan pepaya sebagai antimalaria**

Tumbuhan sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan pepaya (*Carica papaya* Linn) memiliki beberapa senyawa aktif yang dapat dipercaya sebagai antimalaria terutama pada malaria jenis *Plasmodium falciparum*. Senyawa aktif dari masing-masing tumbuhan yang dimiliki mempunyai mekanisme kerja yang berbeda-beda. Penjelasan mengenai senyawa aktif tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Senyawa Aktif pada Tumbuhan Sambiloto dan Pepaya

Senyawa Aktif	
Sambiloto	Pepaya
1. Andrografo lida	1. Flavonoid
2. Xanthones	2. Alkaloid
3. Flavonoid	3. Saponin
4. Alkaloid	4. Tannin
	5. Papain
	6. Karpain
	7. Politenol
	8. Steroid/triterpenoid

Andrografolida merupakan komponen utama pada daun sambiloto yang menimbulkan rasa pahit namun dapat dengan mudah larut dalam metanol, etanol, pyridine, asam asetat, dan aseton, tetapi sedikit larut dalam eter dan air. Andrografolida terbukti memiliki efek antimalaria dengan menghambat pertumbuhan *Plasmodium berghei* dan *Plasmodium falciparum* (Anas *et al.*, 2020). Xanthones merupakan senyawa yang bersifat antioksidan yang dapat menghambat hem polimerase secara *in vitro*. Xanthones sebagai senyawa terhadap antimalaria melalui aktivitasnya sebagai inhibitor polimerisasi hem (Tjahjani & Widowati, 2013).

Aktivitas senyawa flavonoid sebagai antimalaria adalah berperan dalam degradasi hemoglobin dan menghambat detoksifikasi *Plasmodium*. Kandungan flavonoid yang banyak ditemukan pada tanaman obat telah diidentifikasi memiliki aktivitas antimalaria baik secara *in vivo* maupun *in vitro* (Rudrapal dan Chetia, 2017).

Alkaloid memiliki sifat farmakologi dan kegiatan fisiologis yang banyak ditemukan sehingga digunakan luas dalam bidang pengobatan (Extraction & Extraction, 2018). Alkaloid pada tumbuhan pepaya memberikan ciri khas dengan rasa pahit (Julianti *et al.*, 2014). Alkaloid terisolasi menunjukkan aktivitas antiplasmodial yang kuat terhadap parasit *Plasmodium falciparum* (Suleman *et al.*, 2018). Saponin bersifat larut dalam air. Saponin yang terkandung pada daun

dari suatu tumbuhan dapat diperoleh melalui metode ekstraksi (Chairunnisa *et al.*, 2019).

Senyawa tannin berupa *proanthocyanidins* yang memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan terhadap nyamuk *anopheles* yang menyebabkan penyakit malaria (Septiana *et al.*, 2017). Karpain adalah senyawa yang mampu membunuh mikroorganisme yang berbahaya bagi tubuh. Karpain menunjukkan aktivitas yang baik terhadap *Plasmodium falciparum*, sehingga hal ini menunjukkan selektivitas tinggi untuk parasit dan tidak beracun bagi sel darah merah manusia normal (Teng *et al.*, 2019).

### **Perbandingan Ekstrak Tumbuhan Sambiloto dan Pepaya sebagai Antimalaria *Plasmodium falciparum***

Berdasarkan dari Tabel 1 dan 2, dari sepuluh jurnal yang ada dapat dilihat bahwa ekstrak tumbuhan sambiloto dan pepaya efektif digunakan sebagai antimalaria terutama malaria jenis *Plasmodium falciparum*, namun ekstrak yang lebih efektif sebagai antimalaria adalah ekstrak tumbuhan pepaya. Karena dilihat dari penjelasan uji aktivitasnya dan senyawa yang terkandung. Tabel 1 menjelaskan bahwa larutan yang digunakan paling banyak adalah etanol. Etanol lebih aman dan lebih banyak digunakan, karena etanol dengan rumus  $C_2H_5OH$  yang bersifat non polar, dan OH yang bersifat polar, sehingga pelarut etanol dapat menarik kandungan kimia yang bersifat polar maupun non polar. Ekstrak etanol merupakan ekstrak dengan daya

penghambatan tinggi dibandingkan dengan ekstrak lain karena etanol memiliki kandungan air tinggi yang dapat melarutkan komponen fitokimia secara maksimal dalam proses ekstraksi (Septiana *et al.*, 2017). Tabel 1 memperlihatkan bahwa tumbuhan yang paling banyak menggunakan larutan etanol dalam ekstraksinya adalah tumbuhan pepaya. Parameter *inhibition concentration 50%* ( $IC_{50}$ ) apabila semakin kecil nilainya maka semakin tinggi aktivitas antimalaria. Berdasarkan dari 10 jurnal dan artikel yang didapat, terdapat satu jurnal yang menginterpretasikan hasil yang sangat lemah atau hampir tidak aktif sebagai antimalaria, yaitu pada tumbuhan sambiloto, dimana hasil nilai  $IC_{50}$  nya diatas nilai 50. Sedangkan pada semua hasil pepaya nilai  $IC_{50}$  nya masuk kedalam kategori aktif sebagai antimalaria.

Berdasarkan Tabel 2 yang menjelaskan beberapa senyawa yang terkandung. Tumbuhan pepaya adalah yang senyawa aktifnya paling banyak ditemukan dibandingkan dengan senyawa pada sambiloto. Tumbuhan pepaya memiliki 8 senyawa aktif yang memiliki potensi sebagai antimalaria. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Teng *et al.*, 2019) menjelaskan bahwa pepaya merupakan salah satu tanaman obat malaria yang paling banyak digunakan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan pepaya (*Carica papaya* Linn) memiliki

potensi sebagai antimalaria terhadap *Plasmodium falciparum*. Komponen senyawa aktif yang dapat memberikan efek antimalaria pada tumbuhan sambiloto adalah andrografolida dan xanthones. Sedangkan tumbuhan pepaya adalah flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, papain, dan karpain. Ekstrak pepaya memiliki potensi lebih baik sebagai antimalaria *Plasmodium falciparum*.

### Saran

Bagi masyarakat, hasil penelitian dapat digunakan sebagai pemahaman informasi terkait bidang parasitologi, dan dapat digunakan untuk dimanfaatkan sebagai obat herbal pada penyakit malaria. Bagi peneliti, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak sambiloto dan pepaya sebagai antimalaria menggunakan metode maserasi dengan larutan yang berbeda selain dari etanol, dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengetahuan masyarakat terkait obat tradisional antimalaria pada tumbuhan sambiloto dan pepaya khususnya di daerah yang masih kurang memperhatikan kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

Anas, Y., Ratnani, R. D., Kurniasari, L., & Hartati, I. (2020). Aktivitas Antiplasmodium Ekstrak Hidrotropi Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) Secara *In Vitro* Pada *Plasmodium falciparum* Strain G2300 Resisten Kloroquin. *Jurnal Ilmu Farmasai dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 17(1), 1–7.

- <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Farmasi/article/viewFile/3479/3204>
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L.*) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551.  
<https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>
- Extraction, M. A., & Extraction, M. A. (2018). *antidengue, anticancer, antimicrobial, antiparasitic, anti-inflammatory, antioxidant, antidiabetic activities*. 1(2), 66–73
- Hamida, A., & Tjitraesmi, A. (2016). Potensi Aktivitas Antimalaria Berbagai Tumbuhan Terhadap *Plasmodium falciparum*. *Farmaka*, 15(1), 23–28.
- Jawa La, E. O., & Kurnianta, P. D. M. (2019). Review Article Tradisional Di Indonesia Sebagai Alternatif Pengobatan Malaria. *Acta Holostica Pharmacia*, 1(1), 33–43.
- Septiana, E., Gianny, D., & Simanjuntak, P. (2017). Toksisitas dan Aktivitas Antimalaria Melalui Penghambatan Polimerisasi Hem Secara *In Vitro* Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 27(4), 255–262.  
<https://doi.org/10.22435/mpk.v27i4.6499.255-262>
- Suleman, S., Beyene Tufa, T., Kebebe, D., Belew, S., Mekonnen, Y., Gashe, F., Mussa, S., Wynendaele, E., Duchateau, L., & De Spiegeleer, B. (2018). *Treatment of malaria and related symptoms using traditional herbal medicine in Ethiopia*. *Journal of Ethnopharmacology*, 213(October 2017), 262–279.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.10.034>
- Teng, W. C., Chan, W., Suwanarusk, R., Ong, A., Ho, H. K., Russell, B., Rénia, L., & Koh, H. L. (2019). *In vitro antimalarial evaluations and cytotoxicity investigations of carica papaya leaves and carpaine*. *Natural Product Communications*, 14(1), 33–36.  
<https://doi.org/10.1177/1934578X1901400110>
- Tjahjani, S., & Widowati, W. (2013). Potensi Beberapa Senyawa *Xanthone* sebagai Antioksidan dan Anti-malaria serta Sinergisme dengan Artemisinin *in Vitro*. *J Indon Med Assoc*, 63(3), 95–99.