

**ARTIKEL TINJAUAN: AKTIVITAS FARMAKOLOGI GAMBIR
(*UNCARIA GAMBIR* ROXB.)**

Hanny Latifa Hilmi, Driyanti Rahayu
Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor 45363
Email korespondensi: hannylatifahilmi@gmail.com

ABSTRAK

Gambir merupakan salah satu tanaman khas Indonesia dan menjadikan Indonesia sebagai produsen utama gambir di dunia. Gambir sudah banyak digunakan oleh masyarakat, sebagai rempah maupun untuk pengobatan yang khasiatnya sudah terbukti secara empirik. Khasiat tersebut dapat terjadi karena terdapat kandungan senyawa yang memiliki aktivitas farmakologi dalam gambir. Beberapa aktivitas farmakologi serta kandungan senyawa tersebut sudah dibuktikan dengan penelitian. Oleh sebab itu, ditulis review artikel ini untuk memberikan informasi tentang aktivitas farmakologi serta kandungan senyawa dalam gambir. Dari sumber data yang ditelaah, gambir memiliki aktivitas antioksidan, antidiabetes antimikroba, antikariogenik, dan anthelmintik. Kandungan senyawa utama yang terdapat dalam gambir adalah katekin. Karena tingginya kadar katekin membuat gambir memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

Kata kunci: Aktivitas farmakologi, Gambir, katekin, *Uncaria gambir*

ABSTRACT

Gambier is the one of Indonesian typical plants and makes Indonesia as the leading producer of gambier in the world. Gambier is widely used by the community, as spices or for treatment that benefits have been proven empirically. These benefits occur because of the compounds that have pharmacological activity in gambier. Some of these pharmacological activities and compound have been proven by research. Therefore, this article review is written to provide information pharmacological activity and the compounds in gambier. From the data sources are reviewed, gambier has antioxidant activity, antimicrobial, antidiabetes, anticariogenic, and antihelmintic. The main compound in gambier is catechin. Because of the high levels of catechins make gambier has a strong antioxidant activity.

Keywords: *Catechin, gambier, uncaria gambir, pharmacological activity.*

Diserahkan: 4 Juli 2018, Diterima 4 Agustus 2018

Pendahuluan

Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.) merupakan tanaman yang tergolong ke dalam famili Rubiceae. Tanaman ini berasal dari wilayah Asia Tenggara, terutama Indonesia dan Malaysia (Andre, et al., 2013).

Di Indonesia, gambir merupakan komoditas perdagangan pada awal abad ke-19 di eropa yang pada saat itu merupakan era keemasan gambir. Tetapi setelah perang dunia II, perdagangan gambir mengalami penurunan. Gambir menjadi tidak penting dalam perdagangan internasional.

Kondisi ini membuat perkebunan gambir mengalami kebangkrutan, dan area perkebunan gambir digantikan oleh tanaman lain (Fauza, 2014). Saat ini, Indonesia kembali mengembangkan produksi gambir karena Indonesia merupakan produsen utama gambir di dunia. Pada tahun 2008 total luas area yang tercatat dari tanaman gambir di sumatra 9.663 ha dan meningkat menjadi 21.412 ha pada tahun 2011. Sementara itu, volume ekspor gambir tahun 2005 tercatat 7.202 t dengan nilai US \$ 13.478 meningkat menjadi 18.297 t dengan nilai US \$ 38.038 pada tahun 2009 (BPS, 2010).

Manfaat gambir sudah dirasakan oleh masyarakat, karena gambir sudah digunakan untuk pengobatan luka, bisul, asma, sakit kepala, penyakit gastrointestinal, infeksi bakteri / jamur, gusi, nyeri gigi, kanker, sirosis, demam, diabetes, rematik, disentri dan radang saluran kemih (Andre, et al., 2013). Manfaat gambir dapat terjadi akibat aktivitas dari senyawa yang terkandung dalam gambir. Oleh sebab itu, penting untuk mengetahui kandungan senyawa dalam gambir serta aktivitas yang ditimbulkannya.

Tujuan dari penulisan *review* ini yaitu untuk memberikan informasi terkait aktivitas farmakologi serta kandungan senyawa dalam gambir.

Bahan dan Metode

Sumber yang digunakan pada *review* artikel ini didapatkan dengan cara pencarian di *Google Scholar* dan *pubmed* dengan kata kunci *Uncaria gambir activity*, *gambier activity*, *Uncaria gambir pharmacological activity*, *Uncaria gambir chemical compound*. Sumber yang digunakan yaitu jurnal internasional. Kriteria inklusi yaitu jurnal primer yang diterbitkan 10 tahun terakhir, menjelaskan hasil penelitian tentang aktivitas farmakologi gambir, dan menjelaskan kandungan senyawa dalam gambir. Dari hasil pencarian melalui *Google scholar* didapatkan 899 jurnal sedangkan pencarian melalui *pubmed* didapatkan 4 jurnal. Dari hasil tersebut dipilih jurnal yang membahas tentang aktivitas farmakologi dan didapatkan 298 jurnal. Dari hasil tersebut

kemudian dipilih sesuai kriteria dan digunakan 20 jurnal pada *review* ini.

Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari sumber data pada *review* ini yaitu aktivitas farmakologi yang dimiliki gambir, kandungan senyawa yang berperan pada aktivitas tersebut, metode yang digunakan untuk membuktikan aktivitas, serta hasil dari pengujian aktivitas. Selain itu, didapatkan pula kandungan senyawa yang terdapat dalam gambir.

Berdasarkan hasil yang didapat, gambir memiliki banyak aktivitas farmakologi yaitu antioksidan, antimikroba, anthelmintik, antikariogenik, penghambat xantin oksidase, antilipid, serta antidiabetes yang ditunjukkan dari aktivitas penghambat alfa glukosidase dan aktivitas hipoglikemik. Aktivitas farmakologi gambir ini didapatkan dari pengujian secara *in vitro* maupun *in vivo*. Kandungan senyawa yang mempengaruhi aktivitas farmakologi gambir yaitu katekin, polifenol, asam kuinat, kuersetin, dan derivat prenil resorsinol. Untuk mengetahui kandungan senyawa dalam gambir dilakukan penapisan fitokimia, dan untuk mengetahui jumlah kandungan senyawa dilakukan penentuan secara kuantitatif seperti nilai fenolik total, gula total, tanin, katekin. Menurut penelitian sekitar 76 % kandungan gambir yaitu katekin dan senyawa polifenol (Andasuryani, et al., 2013). Katekin merupakan senyawa bioaktif utama yang terdapat dalam gambir (Anggraini, et al., 2011). Pada Tabel 2 menunjukkan senyawa pada gambir yang paling tinggi adalah katekin dengan rentang kadar 55-

Tabel 1. Aktivitas Farmakologi Gambir

No.	Aktivitas	Kandungan Senyawa	Metode	Hasil
1	Antioksidan (Sazwi, et al., 2013).	Asam kuinat, kuersetin	Evaluasi antioksidan menggunakan uji 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).	IC50 gambir yaitu $6.4 \pm 0.8 \mu\text{g/mL}$. IC50 asam askorbat yaitu $4.8 \pm 0.5 \mu\text{g/ml}$.
	Antioksidan (Amir, et al., 2012).	Flavonoid, polifenol	Aktivitas antioksidan ditentukan dengan uji in vitro yaitu <i>superoxide anion</i> , <i>hydroxyl radical</i> , <i>nitric oxide</i> , DPPH <i>scavenging assay</i> dan metode hidrogen peroksida.	<i>superoxide anion</i> : IC50 $35.95 \mu\text{g/ml}$. <i>hydroxyl radical</i> : $14.83 \mu\text{g/ml}$. <i>nitric oxide</i> : IC50 $34.20 \mu\text{g/ml}$. DPPH : IC50 $18.27 \mu\text{g/ml}$. hidrogen peroksida : IC50 $11.75 \mu\text{g/m}$.
	Antioksidan (Angraini, et al., 2011).	Katekin	Metode DPPH	Aktivitas penangkal radikal DPPH sebesar 92-93.1 %
	Antioksidan (Kassim, et al., 2011).	Katekin	Metode DPPH	Aktivitas antioksidan sebesar 88.63 % pada konsentrasi 50 ppm ekstrak etil asetat.
	Antioksidan dan antimikroba (Melia, et al., 2015).	Katekin	Aktivitas antioksidan ditentukan menggunakan metode DPPH. Aktivitas antimikroba dievaluasi menggunakan metode <i>disc diffusion</i> .	IC50 yaitu $25,5 \mu\text{g/ml}$. Aktivitas antimikroba pada <i>Staphylococcus aureus</i> $3,31 \pm 0,52 \text{ cm}$, <i>Eschericia coli</i> $1,56 \pm 0,49 \text{ cm}$, <i>Salmonella sp</i> $3,42 \pm 0,5 \text{ cm}$.
2.	Aktivitas hipoglikemik (Zebua, et al., 2018).	Katekin	Penelitian dilakukan dengan mengevaluasi nilai gula darah tikus yang di induksi aloxan dan diberikan ekstrak gambir.	Penurunan gula darah sebesar 51 % pada dosis gambir 300 mg/kg BW. Aktivitas metformin yaitu 54 %.
	Alfa glukosidase inhibitor (Kim, 2016).	Derivat prenyl resorsinol	Alfa glukosidase inhibitor <i>assay</i> secara in vitro.	$15.5 \pm 0.7 \mu\text{M}$. IC50 akar bosa yaitu $312.6 \pm 3.8 \mu\text{M}$.
	Alfa glukosidase inhibitor (Apea-Bah, et al., 2009).	Katekin	Alfa glukosidase inhibitor <i>assay</i>	IC50 ekstrak etanol yaitu $15.16 \mu\text{g/mL}$.
3.	Xanthine oksidase inhibitor (Rismana, et al., 2017).	Polifenol	Aktivitas xanthine oksidase inhibitor dievaluasi dengan mereaksikan sampel, substrat xantin, dan enzim xantin oksidase.	Ekstrak etanol 96 % memiliki aktivitas sebesar 50 %. Allupurinol memiliki aktivitas 100%
4.	Antilipid peroksidase (Ningsih, et al., 2014).	Katekin	Aktivitas dievaluasi dengan menilai malondialdehyde (MDA) pada hati tikus secara in vitro.	IC50 = 24.6 ppm IC50 Polyphenon-60 = 24,3
5.	Antimikroba (Musdja, et al., 2017).	Katekin	Mikrodilusi terhadap beberapa bakteri yaitu <i>Staphylococcus</i>	Diameter inhibisi yaitu 5 cm pada <i>S. epidermidis</i> , 1 cm

No.	Aktivitas	Kandungan Senyawa	Metode	Hasil
			<i>epidermidis, S.aureus, S.mutans, S. viridans dan Bacillus subtilis.</i>	pada <i>S.aureus</i> dan <i>Bacillus subtilis</i>
6.	Antikariogenik (Dewi, et al., 2016).	Katekin, tanin	Mengevaluasi nilai <i>micropores</i> , presentase berat kalsium, dan jumlah koloni bakteri dari gigi rahang atas dari responden.	Aktivitas ekstrak gambir konsentrasi 60% dalam saliva buatan = cefadroxyl 500 mg.
7.	Anthelmintik (Patil, et al., 2012).	Flavonoid, tanin	Aktivitas anthelmintik dievaluasi dengan mengukur waktu kelumpuhan dan waktu kematian cacing.	Waktu kelumpuhan dan waktu kematian pada ekstrak gambir yaitu 3.3 dan 6.16 menit. Sedangkan pada albendazole yaitu 1.2 & 1.33 menit.

97 %. Hasil kadar yang berbeda-beda dari tiap penelitian disebabkan oleh perbedaan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Senyawa katekin merupakan flavonoid utama dalam gambir, sedangkan epikatekin dan asam kafeat merupakan flavonoid dengan kadar yang rendah dalam gambir (Anggraini, et al., 2011). Golongan flavonoid ini sudah terbukti memiliki aktivitas antioksidan (Ningsih, et al., 2014).

Aktivitas antioksidan dari gambir dibuktikan menggunakan metode uji DPPH. Uji DPPH dilakukan untuk mengukur kemampuan gambir menyumbangkan hidrogen ke radikal DPPH yang mengakibatkan *bleaching* pada larutan DPPH. Semakin besar *bleaching* yang terjadi, maka semakin besar aktivitas antioksidan tersebut (Sazwi, et al., 2013). Uji DPPH yang dilakukan menggunakan kontrol positif yang sama yaitu asam askorbat. Parameter yang diukur dari pengujian ini adalah IC50. Dari penelitian yang sudah dilakukan, gambir memiliki potensi kuat menangkal radikal DPPH dalam konsentrasi yang rendah, nilai IC50 gambir berada dalam rentang 6,4 –

25,5 µg/ml. Aktivitas antioksidan ini sama dengan asam askorbat, hal ini menunjukkan bahwa gambir termasuk ke dalam antioksidan kuat (Sazwi, et al., 2013). Selain pengujian DPPH, terdapat penelitian yang melakukan pengujian antioksidan menggunakan metode lain seperti *superoxide anion scavenging activity assay, hydroxyl radical scavenging activity assay, nitric oxide scavenging activity assay, dan* hidrogen peroksida (Amir, et al., 2012). Perbedaan metode tersebut yaitu radikal yang digunakan, tetapi metode DPPH lebih sering digunakan karena mudah, efektif, dan cepat untuk mempelajari profil ekstrak tumbuhan serta potensi sampel dapat diketahui (Shalaby & Shanab, 2013).

Gambir pun memiliki aktivitas penghambat alfa glukosidase dan aktivitas hipoglikemik. Kedua aktivitas ini dapat digunakan untuk menangani penyakit diabetes mellitus. Pengujian aktivitas penghambat alfa glukosidase dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometri. Enzim alfa glukosidase digunakan sebagai reagen pada

pengujian ini. Terdapat perbedaan kontrol positif pada penelitian yaitu akarbosa (Kim, 2016) dan ekstrak *Aspergillus terreus* (Apea-Bah, et al., 2009). Pada penelitian yang dilakukan Apea-Bah, et al (2009) pengujian aktivitas dilakukan pada ekstrak gambir yang terbukti mengandung katekin, tetapi aktivitas penghambat alfa glukosidase tidak hanya disebabkan oleh katekin karena tidak adanya hubungan antara kadar katekin dan besar aktivitas dari gambir. Pada penelitian Kim (2016) dilakukan isolasi derivat prenyl resorsinol dan senyawa lainnya dari gambir. Pengujian aktivitas dilakukan langsung pada isolat, dan didapatkan bahwa derivat prenyl reosrsinol memiliki potensi yang kuat sebagai penghambat enzim alfa glukosidase (Kim, 2016).

Pengujian aktivitas hipoglikemik gambir dilakukan Zebua, et al. (2018) secara in vivo pada tikus yang di induksi alloxan, kemudian tiap kelompok diberikan ekstrak gambir dengan perbedaan dosis selama 15 hari. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan

dosis gambir yang memiliki aktivitas sama dengan metformin. Ekstrak gambir dengan dosis 300 mg/kgBW memiliki aktivitas serupa dengan obat antidiabetes metformin 65 mg/kgBW (Zebua, et al., 2018).

Selain itu, gambir memiliki aktivitas penghambat xantin oksidase (XO). Aktivitas penghambat XO ini dapat menurunkan kadar asam urat dalam darah. Terdapat hubungan antara aktivitas antioksidan dan penurunan kadar asam urat. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dapat pula efektif untuk menurunkan asam urat (Spanou, et al., 2012). Penentuan aktivitas penghambat XO ini dilakukan dengan menggunakan allupurinol sebagai standar. Pengujian ini merupakan pengujian awal tentang aktivitas XO pada gambir, sehingga masih dilakukan secara in vitro. Dengan adanya hasil yang positif dari pengujian ini, maka dapat dilanjutkan pengujian secara in vivo. Pada pengujian aktivitas ini ditentukan pula kadar polifenol dan katekin, tetapi tidak terdapat korelasi antara kadar

Tabel 2. Kandungan senyawa dalam gambir

No.	Senyawa	Kadar
1.	Katekin	59 % (Rismana, et al., 2017). 97 % (Melia, et al., 2015). 55,26- 87,33 % (Kassim, et al., 2011). 59 % (Ningsih, et al., 2014).
2.	Polifenol	87 % (Rismana, et al., 2017).
3.	Tanin	0,19 – 0,29% (Zebua, et al., 2018). 25,10 % (Melia, et al., 2015).
4.	Fenolik total	639,75 – 732,34 µgGAE/mg (Zebua, et al., 2018). 272,87g mgGAE/mg (Melia, et al., 2015). 52 – 98 % (Ningsih, et al., 2014).
5.	Gula total	1,92 – 1,96 % (Zebua, et al., 2018).
6.	Epikatekin	0,62 – 0,8 µg/mL (Anggraini, et al., 2011).
7.	Asam kafeat	0,98-0,99 µg/mL (Anggraini, et al., 2011).

tersebut dengan nilai aktivitas (Rismana, et al., 2017). Oleh karena itu, aktivitas penghambat XO bukan hanya ditentukan oleh dua senyawa tersebut, tetapi senyawa lain yang terdapat dalam gambir seperti epikatekin, gambiriin B1, B3, A1, alkaloid, saponin, tanin, pirokatekol, dan florisin (Taniguchi, et al., 2007).

Gambir memiliki aktivitas antilipid peroksidase yang merupakan aktivitas hepatoprotektor dan dinilai dari kadar malonildehida (MDA). Pengujian antilipid peroksidase termasuk ke dalam evaluasi antioksidan yang menggunakan media lipid. Oksidasi lipid akan menghasilkan komponen sekunder yaitu MDA, rendahnya keberadaan MDA menunjukkan tingginya aksi penghambatan peroksidase lipid (Ningsih, et al., 2014). Antilipid peroksidase menunjukkan aktivitas antioksidan gambir yang menghentikan siklus terbentuknya radikal lipid. Radikal lipid ini dapat terbentuk dari lipid yang berasal dari membran sel sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel (Yoon, et al., 2010). Aktivitas antilipid peroksidase gambir ini tinggi karena sama dengan kontrol positif yang digunakan. Pada pengujian aktivitas ini ditentukan pula kadar fenolik total dan katekin. Terdapat hubungan antara kadar fenolik dengan kekuatan aktivitas sedangkan kadar katekin tidak menunjukkan korelasi (Ningsih, et al., 2014).

Gambir memiliki aktivitas antimikroba. Pada penelitian Melia, et al. (2015) menguji aktivitas antimikroba dari ekstrak gambir pada bakteri gram positif dan negatif. Aktivitas antimikroba ekstrak gambir lebih besar melawan gram negatif dibandingkan gram positif (Melia, et al., 2015). Pada penelitian Musdja, et al. (2017) dilakukan pengujian pada

katekin yang diisolasi dari gambir. Bakteri yang digunakan dalam pengujian pun lebih banyak dan beragam, serta parameter yang dinilai lebih banyak yaitu diameter inhibisi, kebocoran protein, asam nukleat, ion K^+ dan Ca^{2+} . Hasil yang didapatkan yaitu efek antimikroba dari katekin yang diisolasi lebih rendah dibandingkan ekstrak gambir (Musdja, et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa yang berperan dalam aktivitas antimikroba bukan hanya katekin, tetapi senyawa lain yang terkandung dalam gambir.

Dalam penelitian Musdja, et al. (2017) dilakukan pengujian gambir terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Bakteri ini merupakan penyebab penyakit karies. Penyakit ini disebabkan oleh aktivitas bakteri yang memfermentasi karbohidrat pada permukaan gigi sehingga terbentuk rongga pada gigi (Forssten, et al., 2010). Oleh karena itu dilakukan pengujian aktivitas kariogenik pada gambir. Pengujian ini dilakukan dengan menilai jumlah *micropores* yang terbentuk, berat kalsium, dan koloni yang terbentuk. Ekstrak gambir 60% dalam saliva buatan memiliki aktivitas antikariogenik yang sama dengan cefadroxil 500 mg. Aktivitas ini dipengaruhi oleh katekin dan tanin yang terkandung dalam gambir. Katekin dapat menghancurkan sel membran bakteri dengan cara berinteraksi dengan peptida pada bakteri (Pambayun, et al., 2008).

Selain antimikroba, gambir juga memiliki aktivitas anthelmintik. Aktivitas ini diuji pada cacing *Pheretima posthuma* dengan menggunakan standar albendazole. Aktivitas ini dapat disebabkan oleh kandungan flavonoid dari gambir. Tetapi perlu ada penelitian lebih

lanjut untuk aktivitas anthelmintik pada gambir (Patil, et al., 2012).

Aktivitas-aktivitas dari gambir banyak disebabkan oleh senyawa katekin. Tetapi masih banyak lagi kandungan dari gambir yang belum diketahui aktivitasnya seperti dua senyawa polifenol yang baru ditemukan di gambir yaitu uncariagambirin dan gambirkatekol (Yoshikado, et al., 2009). Untuk mengetahui aktivitas dari senyawa tersebut maka perlu dilakukan pengujian pada isolat dari gambir. Selain aktivitas dari senyawa, masih terdapat aktivitas gambir secara empirik yang belum terbukti, oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut terkait aktivitas farmakologi dari gambir.

Simpulan

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antidiabetes, antimikroba, antikariogenik, dan anthelmintik. Aktivitas pada gambir ini disebabkan oleh senyawa aktif yang terkandung dalam gambir yaitu katekin.

Daftar Pustaka

Amir, M. et al., 2012. Phytochemical analysis and in vitro antioxidant activity of *Uncaria gambir*. *International Journal of Green Pharmacy*, Volume 6, pp. 67-72.

Andasuryani, Y. A., Purwanto, I. W., Budiastra & Syamsu, K., 2013. Determination of catechin as main bioactive component of gambir (*Uncaria gambir* Roxb) by FT-NIR spectroscopy. *J. Med. Plants Res*, Volume 7, pp. 3076-3083.

Andre, N. et al., 2013. A review of the occurrence of non-alkaloid constituents in *Uncaria* species and their structure-activity relationships. *Am. J. Biomed*, Volume 1, pp. 79-98.

Anggraini, T., Tai, A., Yoshino, T. & Itani, T., 2011. Antioxidative activity and catechin content of four kinds of *Uncaria gambir* extracts from West Sumatra, Indonesia. *African Journal of Biochemistry Research*, 5(1), pp. 33-38.

Apea-Bah, F. B. et al., 2009. Assessment of the DPPH and alpha-glucosidase inhibitory potential of gambier and qualitative identification of major bioactive compound. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(10), pp. 736-757.

BPS, 2010. Statistik perdagangan luar negeri eskpor. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Dewi, S. R. P., Kamaluddin, M. T., Theodorus & Pambayun, R., 2016. Anticariogenic Effect of Gambir (*Uncaria Gambir* [Roxb.] Extract on Enamel Tooth Surface Exposed by *Streptococcus mutans*. *International Journal of Health Sciences & Research*, 6(8), pp. 171-179.

Forssten, S., Bjorklund, M. & Ouwehand, A., 2010. *Streptococcus mutans*, caries, and stimulation models. *Nutrients*, 2(3), pp. 290-298.

Kassim, M. J. et al., 2011. Determination of total phenol, condensed tannin and flavonoid contents and antioxidant activity of *Uncaria*

- gambir extracts. *Majalah Farmasi Indonesia*, 22(1), pp. 50-59.
- Kim, T. H., 2016. A novel α -glucosidase inhibitory constituent from *Uncaria gambir*. *J Nat Med*, 70(4), pp. 811-815.
- Melia, S., Novia, D. & Juliyarsi, I., 2015. Antioxidant and antimicrobial activities of gambir (*Uncaria gambir* Roxb) extracts and their application in rendang. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(12), pp. 938-941.
- Musdja, M. Y., Hapsaria, M. A. & Agusta, A., 2017. Comparison of activity and inhibitory mechanism between (+)-catechin and water extract of gambier (*Uncaria Gambir* Roxb.) against some bacteria. *Sciences and Engineering*, 4(2), pp. 55-60.
- Ningsih, S. et al., 2014. Evaluation of antilipid peroxidation activity of gambir extract on liver homogenat in vitro. *Int.J. PharmTech Res*, 6(3), pp. 982-989.
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S. & Rahayu, K., 2008. Sensitivity of gram positive bacteria in catechins extracted from gambir (*Uncaria Gambir*[Roxb.]). *Agritech*, 28(4), pp. 174-9.
- Patil, S. H. et al., 2012. Evaluation of anthelmintic activity of *Uncaria gambier* Roxb. against *Pheretima posthuma*. *Int. J. Drug Dev & Res*, 4(4), pp. 234-238.
- Rismana, E., Ningsih, S. & Fachrudin, F., 2017. In vitro study of xanthine oxidase inhibitory of gambir (*Uncaria gambir*) Hunter Roxb extracts. *Pharmacogn J*, 9(6), pp. 862-865.
- Sazwi, N. N., Nalina, T. & Rahim, Z. H. A., 2013. Antioxidant and cytoprotective activities of Piper betle, Areca catechu, *Uncaria gambir* and betel quid with and without calcium hydroxide. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, Volume 13, p. 351.
- Spanou, C. et al., 2012. Flavonoid glycosides isolated from unique legume plant extracts as novel inhibitors of xanthine oxidase. *PLoS ONE*, 7(3).
- Taniguchi, S. et al., 2007. Revised structures of gambiriins A1, A2, B1, and B2, chalcane-flavan dimers from gambir (*Uncaria gambir* extract). *Chem. Pharm. Bull*, 55(2), pp. 268-272.
- Yoon, J., Lee, M. & Kang, J., 2010. Reaction of ferritin with hydrogen peroxide induces lipid peroxidation. *BMB Rep*, 43(3), pp. 219-24.
- Yoshikado, N. et al., 2009. *Uncariagambiriine* and *gambircatechol*: novel constituents of *uncaria gambir* leaves. *Heterocycles*, 77(2), pp. 793-800.
- Zebua, E. A., Silalahi, J. & Julianti, E., 2018. Hypoglycemic activity of gambier (*Uncaria gambir* roxb.) drinks in alloxan-induced mice. *Earth and Environmental Science*, Volume 122.