

REVIEW ARTIKEL : AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR TRENGGULI (*Cassia fistula* L.)

Fikamilia Husna, Patihul Husni

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Bandung – Sumedang Km.21, Jatinangor, Sumedang, 45363, Indonesia

fikamilia15001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Trengguli (*Cassia fistula* L.) atau kayu raja sering disebut sebagai *golden shower* yang diketahui sebagai tanaman obat. Trengguli (*Cassia fistula* L.) memiliki senyawa kimia berupa flavonoid, fenol, oxyantrakuinones, dan triterpenoid yang telah dibuktikan memiliki peran terapeutik. Review artikel ini akan memaparkan aktivitas hepatoprotektor dari trengguli (*Cassia fistula* L.). Review artikel ini menggunakan metode penelitian komparatif dari berbagai sumber yang didapat dari berbagai jurnal penelitian dengan jumlah 28 jurnal penelitian. Hasil dari review ini menyatakan bahwa trengguli (*Cassia fistula* L.) berpotensi sebagai hepatoprotektor. Bagian akar, batang, daun, buah, dan biji tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) telah terbukti memiliki aktivitas sebagai hepatoprotektor.

Kata kunci: Hepatoprotektor, trengguli, *Cassia fistula*.

ABSTRACT

Trengguli (Cassia fistula L.) or wooden king is often referred to as the golden shower which is widely known as a medicinal plant. Trengguli (Cassia fistula L.) have chemical compounds of flavonoids, phenols, oxyantrakuinones, and triterpenoids which has been proved to have therapeutic activity. Trengguli (Cassia fistula L.) has potential as a hepatoprotective agent. This review will present hepatoprotective activity of trengguli (Cassia fistula L.). The method used in this review is a comparative method from various sources obtained from various research journals with 28 journals are used this review. The result of the review showed that trengguli (Cassia fistula L.) have potential as hepatoprotectivity agent. The trengguli's (Cassia fistula L.) root, stem, leaves, fruit, and seed has been shown activity as a hepatoprotective agent.

Keywords: Hepatoprotective agent, trengguli, *Cassia fistula*.

Diserahkan: 30 Agustus 2018, Diterima 1 September 2018

PENDAHULUAN

Data statistik tahun 2007 – 2013 menyatakan bahwa peringkat penyakit hati sebagai penyakit yang mematikan di Indonesia mengalami peningkatan, yaitu dari 1,7% menjadi 3,4% (Menkes RI, 2014). Tumbuhan obat telah banyak digunakan untuk mengatasi berbagai

penyakit hati tersebut, seperti hepatitis, sirosis, kolestasis, dan kanker hati. Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional tidak cukup hanya berdasarkan pengalaman, tetapi juga perlu dibuktikan secara ilmiah. Beberapa tumbuhan yang telah diteliti memiliki potensi sebagai hepatoprotektor adalah kayu manis (Eidi, *et al.*, 2012), putri malu (Rajendran, *et al.*,

2009), kumis kucing (Maheswari, *et al.*, 2008), legundi (Manjunatha & Vidya, 2008), dan trengguli (Ramadhani, 2015). Tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) telah digunakan sebagai obat sejak zaman dahulu. Trengguli (*Cassia fistula* L.) adalah salah satu tumbuhan obat yang dapat digunakan untuk mengobati hepatitis dalam pengobatan tradisional. Bagian tanaman seperti akar, batang, daun, biji, dan buah dari tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) mengandung berbagai jenis konstituen yang telah dibuktikan memiliki

METODE

Metode yang digunakan dalam pembuatan artikel *review* ini adalah metode penelitian komparatif dari berbagai sumber yang didapat dari beberapa jurnal penelitian yang berasal dari internet. Studi literatur ini dilakukan secara *online* melalui jurnal-jurnal yang terdapat pada *Science Direct*, *Elsevier*, *ResearchGate*, *GoogleScholar*, dan situs jurnal lain. Kriteria inklusi yaitu jurnal dan artikel

peran terapeutik dalam pengobatan dan pencegahan suatu penyakit, seperti aktivitas sebagai antioksidan, antibakteri, antidiabetes, dan antiinflamasi (Sari & Wathoni, 2016).

Studi mengenai aktivitas tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) telah dilakukan oleh beberapa tim peneliti yang membuktikan bahwa ekstrak dari tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) mempunyai aktivitas farmakologi sebagai hepatoprotektor. Oleh karena itu, artikel *review* ini akan memaparkan

yang membahas tentang aktivitas hepatoprotektor trengguli (*Cassia fistula* L.) dan dipublikasi dari tahun 2000 – 2018. Jumlah jurnal yang digunakan adalah 28 jurnal yang terdiri dari 12 jurnal utama dan 16 jurnal pendukung. Jurnal dan artikel yang digunakan sebagai referensi merupakan jurnal nasional dan internasional dengan kata kunci “*Cassia fistula*” dan “*Hepatoprotective activity of Cassia fistula*”.

HASIL

Hasil telaah dari sumber data *review* yaitu diketahui adanya aktivitas hepatoprotektor dari berbagai bagian tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.).

Tabel 1. Aktivitas Hepatoprotektor Tanaman Trengguli (*Cassia fistula* L.)

No.	Bagian	Pelarut	Hasil	Pustaka
1.	Akar	Etanol	Ekstrak etanol akar trengguli (<i>Cassia fistula</i> L.) memiliki aktivitas hepatoprotektor dengan melindungi efek sitotoksik dari CCl ₄ .	(Dawada, <i>et al.</i> , 2012).
2.	Batang	Air	Ekstrak air kulit batang trengguli	(Parthasarathy

No.	Bagian	Pelarut	Hasil	Pustaka
			(<i>Cassia fistula</i> L.) menunjukkan penurunan kadar bilirubin, alkaline phosphatase, SGOT, SGPT, kadar protein total, dan dengan mekanisme mencegah induksi dari CCl ₄ yang bersifat sitotoksik bagi hati.	dan Prasanth, 2008; Wasu dan Muley, 2008)
		Etanol	Ekstrak etanol kulit batang trengguli (<i>Cassia fistula</i> L.) dapat menormalkan kadar AST, ALT, ALP, bilirubin, trigliserida, dan protein.	(Vadnal, <i>et al.</i> , 2008).
3.	Daun	n-heptana	Ekstrak n-heptana trengguli (<i>Cassia fistula</i> L.) pada dosis 400 mg/kg BB menunjukkan efek perlindungan yang signifikan melalui penurunan kadar SGOT dan SGPT, bilirubin, dan alkaline fosfatase.	(Bhakta, <i>et al.</i> , 2001).
		Etanol	Ekstrak etanol daun trengguli (<i>Cassia fistula</i> L.) melindungi hati terhadap dietil nitrosamine yang menginduksi kerusakan hati pada tikus	(Jehangir, <i>et al.</i> , 2010; Rizvi <i>et al.</i> , 2009; Pradeep <i>et al.</i> , 2005; Pradeep, <i>et al.</i> , 2007; Pradeep, <i>et al.</i> , 2010).
		Air	Ekstrak air dari daun trengguli (<i>Cassia fistula</i> L.) efektif sebagai hepatoprotektor dengan mekanisme mencegah induksi dari CCl ₄ yang bersifat sitotoksik bagi hati	(Wasu dan Muley, 2008).
4.	Buah	Air	Ekstrak air daging buah trengguli (<i>Cassia fistula</i> L.) mengandung senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan dalam perlindungan terhadap lesi hati.	(Das <i>et al.</i> , 2008).
5.	Biji	Air	Ekstrak air biji trengguli (<i>Cassia fistula</i> L.) dapat mengurangi peningkatan kadar SGOT, SGPT, SALP dan serum bilirubin	(Chaudari <i>et al.</i> , 2009).

PEMBAHASAN

Taksonomi Tumbuhan

Rincian klasifikasi botani tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) adalah sebagai berikut:

Regnum	: Plantae
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Familia	: Caesalpiniaceae
Genus	: Cassia
Spesies	: <i>Cassia fistula</i> L.

(Cronquist, 1981).

Deskripsi Tumbuhan

Trengguli atau kayu raja (*Cassia fistula* L.) sering disebut sebagai *golden shower* terdistribusi di daerah Asia, Afrika Selatan, Brazil, dan Cina. Di Indonesia, tersebar terutama di Pulau Jawa, Sulawesi, Sumatera, Bali, Maluku, dan Nusa Tenggara. Trengguli (*Cassia fistula* L.) dapat ditemukan di wilayah dengan ketinggian kurang dari 500 m di atas permukaan laut (Thirumal, *et al.*, 2012). Selain sebagai tanaman obat, trengguli (*Cassia fistula* L.) juga digunakan sebagai tanaman hias karena keindahan bunga yang berwarna kuning dan tersusun dalam untaian tandan yang menggantung (Padua, *et al.*, 1999).

Trengguli (*Cassia fistula* L.) termasuk pohon yang memiliki tinggi 10 – 20 m. Batangnya memiliki kambium dengan bentuk bulat, berwarna hijau kecoklatan, dan bercabang. Daun menyirip, majemuk, anak daun tiga hingga delapan pasang, ujung dan pangkalnya membulat, tepi rata, berwarna hijau, berbentuk bulat telur, dan panjangnya 6 – 20 cm. Bunga majemuk, muncul di ketiak daun, berbentuk tandan, panjang 15 – 40 cm, kelopak berwarna hijau dan bertaju lima, daun pelindung cepat rontok dan kecil, panjang mahkota 2 – 3,5 cm, dan berwarna kuning. Buah polong berbentuk bulat panjang dengan panjang 45 cm, berwarna coklat, dan menggantung. Buah berbentuk bulat, berwarna coklat, mengembang, saat masih muda berwarna putih, setelah tua menjadi berwarna coklat (Hariana, 2006).



Gambar 1. Trengguli (*Cassia fistula* L.)
(Schmelzer & Gurib-Fakim, 2008).

Kandungan Kimia

Kandungan yang ada di dalam daun tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) antara lain adalah senyawa *glycoside-sennosides A* dan *B*, *hentriacontanoic*, *triaconsanoic*, *nonacontanoic*, dan

heptacosanoic acid, anthraquinone, tannin, oxyanthraquinone, dan volatile oils. Terdapat juga kandungan flavonoid, biflavonoid, rhein, *rhein glucoside chrysophanol*, dan isoflavon (Thirumal, *et al.*, 2012).

Daun trengguli (*Cassia fistula* L.) diketahui mengandung antrakuinon, tannin, oksiantrakuinon, rhein, dan minyak atsiri. Bunga trengguli (*Cassia fistula* L.) mengandung kamferol, leukopelargonidin tetramer, rhein, fistulin alkaloid, dan triterpen. Akar trengguli (*Cassia fistula* L.) mengandung tannin, phlobapenes, dan oksiantrakuinon (IHP). Kulit batang trengguli (*Cassia fistula* L.) juga dinyatakan mengandung antrakuinon dan dihidroksiantrakuinon (Gupta, *et al.*, 2000).

Khasiat Dan Kegunaan

Akar trengguli (*Cassia fistula* L.) berkhasiat sebagai hepatoprotektor dengan senyawa aktif berupa flavonoid, terpenoid, dan asam fenolat (Dawada, *et al.*, 2012). Selain itu, senyawa alkaloid yang terkandung dalam akar trengguli (*Cassia fistula* L.) dapat juga digunakan untuk mengobati penyakit Alzheimer yang bekerja menghambat aktivitas asetilkolinesterase (Rajasree, *et al.*, 2012). Senyawa flavonoid yang terkandung dalam kulit batang trengguli (*Cassia fistula* L.) berkhasiat sebagai antiinflamasi dan antioksidan (Ilavarsan & Mallika, 2005) dan juga dapat berkhasiat sebagai antibakteri yang bersifat bakteriostatik

(Satpute, *et al.*, 2015). Senyawa krisofanol dan rhein yang terkandung dalam daun trengguli (*Cassia fistula* L.) berkhasiat sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Proteus vulgaris* dan juga berkhasiat sebagai antidiabetes (Silawat, *et al.*, 2009). Senyawa antrakuinon dalam bunga trengguli (*Cassia fistula* L.) memiliki khasiat sebagai laksativa dengan toksisitas yang sangat kecil (Akanmu, *et al.*, 2004).

Hepatoprotektor

Hepatoprotektor adalah senyawa yang dapat melindungi sel-sel hati terhadap pengaruh zat toksik yang dapat merusak sel hati. Mekanisme kerja obat hepatoprotektor antara lain dengan cara detoksifikasi senyawa racun, baik yang masuk dari luar (eksogen) maupun yang terbentuk dalam tubuh (endogen) pada proses metabolisme, meningkatkan regenerasi sel hati yang rusak, anti radang, dan sebagai immunostimulator (Dalimarta, 2005) dan sebagai antioksidan yang dapat menghambat pembentukan radikal bebas dengan mengikat radikal bebas tersebut lalu mencegah terjadinya oksidasi dan menetralkan senyawa yang telah teroksidasi dengan cara menyumbangkan elektron sehingga sel hati terlindungi dari kerusakan (Dixit, *et al.*, 2007).

Aktivitas Hepatoprotektor Trengguli (*Cassia fistula* L.)

Akar trengguli (*Cassia fistula* L.)

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dawada *et al* (2012) menyatakan bahwa ekstrak etanol akar trengguli (*Cassia fistula* L.) memiliki aktivitas hepatoprotektor yang lebih baik jika dibandingkan dengan sylimarin dalam melindungi hati dari efek CCl₄ (Dawada, *et al.*, 2012).

Kulit batang trengguli (*Cassia fistula* L.)

Hasil dari studi mengenai ekstrak air kulit batang trengguli (*Cassia fistula* L.) menunjukkan penurunan kadar total bilirubin, SGOT, SGPT, dan kadar protein total. Kelompok yang diberi ekstrak trengguli (*Cassia fistula* L.) menunjukkan kerusakan hati yang lebih ringan dibandingkan dengan kelompok yang tidak diberikan ekstrak air kulit batang trengguli (*Cassia fistula* L.) (Parthasarathy & Prasanth, 2008).

Ekstrak etanol kulit batang trengguli (*Cassia fistula* L.) menunjukkan aktivitas sebagai hepatoprotektor. Pemberian ekstrak etanol kulit batang trengguli (*Cassia fistula* L.) pada dosis 200mg/kg BB dan 400 mg/kg BB dapat menormalkan kadar AST, ALT, ALP, bilirubin, trigliserida, dan protein yang menunjukkan terjadinya regenerasi hepatosit dan penyembuhan parenkim hati (Vadnal, *et al.*, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Wasu dan Muley (2009) menyebutkan bahwa ekstrak air kulit batang trengguli (*Cassia fistula* L.) efektif sebagai hepatoprotektor

dengan mekanisme mencegah induksi dari CCl₄ yang bersifat sitotoksik bagi hati (Wasu & Muley, 2009).

Daun trengguli (*Cassia fistula* L.)

Sebuah studi yang dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas hepatoprotektor ekstrak n-heptana trengguli (*Cassia fistula* L.) yang diinduksi dengan parasetamol menunjukkan bahwa ekstrak n-heptana trengguli (*Cassia fistula* L.) pada dosis 400 mg/kg berat badan menunjukkan efek perlindungan yang signifikan melalui penurunan kadar SGOT dan SGPT, bilirubin, dan alkaline phosphatase (Bhakta, *et al.*, 2001).

Dalam penelitian lain, efek hepatoprotektor dari trengguli (*Cassia fistula* L.) diamati pada tikus yang diinduksi Isoniazid dan Rifampisin. Pengamatan dilakukan dengan mengukur data klinis serum ALT, AST, ALP, dan bilirubin total. Pemberian Isoniazid atau Rifampicin bersama trengguli (*Cassia fistula* L.) dosis rendah 400 mg/kg menurunkan tingkat biokimia enzim, tetapi tidak mencapai normal. Pemberian Isoniazid atau Rifampicin bersama trengguli (*Cassia fistula* L.) dosis tinggi (500 mg/kg) mempertahankan kadar ALT, AST, ALP, bilirubin total serum. Hal ini diperkirakan karena efek antioksidan dari trengguli (*Cassia fistula* L.) (Jehangir, *et al.*, 2010).

Pradeep *et al* (2007) mengevaluasi efek hepatoprotektor dan antioksidan dari ekstrak etanol daun trengguli (*Cassia*

fistula L.) pada kerusakan hati yang diinduksi oleh dietil nitrosamine. Ekstrak etanol daun trengguli (*Cassia fistula* L.) (500 mg / kg b.w., p.o.) diberikan setiap hari selama 30 hari. Pemberian ekstrak etanol daun trengguli (*Cassia fistula* L.) selama 30 hari mencegah dietil nitrosamine menginduksi kerusakan hati dan stres oksidatif. Kesimpulannya, diamati bahwa ekstrak etanol daun trengguli (*Cassia fistula* L.) melindungi hati terhadap dietil nitrosamine yang menginduksi kerusakan hati (Pradeep, *et al.*, 2007).

Penelitian yang dilakukan oleh Wasu dan Muley (2009) menyebutkan bahwa ekstrak air dari daun trengguli (*Cassia fistula* L.) efektif sebagai hepatoprotektor dengan mekanisme mencegah induksi dari CCl₄ yang bersifat sitotoksik bagi hati (Wasu & Muley, 2009).

Penelitian lain melaporkan bahwa *pretreatment* ekstrak daun etanol dari daun trengguli (*Cassia fistula* L.) (500 mg/kg berat badan/hari selama 7 hari) diikuti dengan pemberian CCl₄ dapat mengembalikan peroksidasi lipid dan aktivitas katalase serta glutathione reduktase di jaringan hati menuju kadar normal (Pradeep, *et al.*, 2005).

Aktivitas hepatoprotektif daun trengguli (*Cassia fistula* L.) telah terbukti memiliki efek perlindungan yang analog dengan agen hepatoprotektif standar (Pradeep, *et al.*, 2010).

Penelitian lain mengevaluasi efek hepatoprotektor melalui ekstrak metanol

daun trengguli (*Cassia fistula* L.) dan hasilnya menunjukkan bahwa pengobatan dengan ekstrak metanol daun trengguli (*Cassia fistula* L.) (200 mg/kg BB dan 400 mg/kg BB) mengembalikan marker biokimia ke tingkat normal (Rizvi, *et al.*, 2009).

Daging buah trengguli (*Cassia fistula* L.)

Sebuah studi menyebutkan bahwa daging buah trengguli (*Cassia fistula* L.) memiliki aktivitas hepatoprotektor yang signifikan. Senyawa bioaktif yang dianggap polifenol, fenolat total, dan khususnya derivat flavin 3-ol dikenal sebagai agen profilaksis antioksidan potensial dan telah disebutkan sebelumnya bahwa aktivitas antioksidan penting dalam perlindungan terhadap lesi hati yang diinduksi CCl₄ (DAS, *et al.*, 2008).

Biji trengguli (*Cassia fistula* L.)

Ekstrak air biji trengguli (*Cassia fistula* L.) dapat mengurangi peningkatan kadar SGOT, SGPT, ALP, dan bilirubin bila dibandingkan dengan Liv-52 yang digunakan sebagai obat standar. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ekstrak air biji trengguli (*Cassia fistula* L.) menunjukkan aktivitas hepatoprotektif moderat (Chaudhari, *et al.*, 2009).

SIMPULAN

Tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) memiliki potensi sebagai hepatoprotektor. Bagian tanaman seperti akar, batang, daun, biji, dan buah dari

tanaman trengguli (*Cassia fistula* L.) telah terbukti memiliki aktivitas hepatoprotektor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Patihul Husni, M.Si., Apt selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kritik dan saran dalam pembuatan *review* artikel ini sehingga *review* artikel ini dapat berguna bagi semua kalangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akanmu, M. A., Iwalea, E. O., Elujoba, A. & Adelusola, K. A. 2004. Toxicity potential of cassia fistula fruits as laxative with reference to senna. *African Journal of Biomedical Research*. Vol. 7, pp. 23 - 36.
- Bhakta, T. Banerjee, S., S, Mandal., T, Maity., B, Saha., & M, Pal. 2001. Hepatoprotective activity of Cassia fistula leaf extract. *Phytomedicine*. Vol. 8, pp. 220 - 224.
- Chaudhari, N. B., Chittam, K. P. & Patil, V. R. 2009. Hepatoprotective activity of Cassia fistula seeds against paracetamol-induced hepatic injury in rats. *Arch Pharm Sci & Res*, 1(2), pp. 218 - 221.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Dalimartha, S. 2005. *Tanaman Obat di Lingkungan Sekitar*. Jakarta: Puspa Swara.
- Das, S., Sarma, G. & Barman. 2008. Hepatoprotective activity of aqueous extract of fruit pulp of cassia Fistula (Afcf) against carbon tetrachloride (CCl₄) induced liver damage in albino Rats. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, Volume 2, pp. 1133 - 1138.
- Dawada, S., Varsha, Z., Dabhadkar, D. & Pare, S. 2012. Hepatoprotective activity of Cassia fistula root against carbon tetrachloride induced hepatic injury in rats (wistar). *International Journal of Pharma Sciences and Research*, 3(4), p. 368 378.
- Dixit, N., B Sanjula, K. K. & Ali, A. J. 2007. Silymarin: a review of pharmacological aspects of potent herbal hepatoprotective drugs. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 39(4), pp. 172 - 179.
- Eidi, A., Mortazavi, P., Bazargan, M. & Zaringhalam, J. 2012. Hepatoprotective activity of cinnamon ethanolic extract against CCl₄-induced liver injury in rats. *Experimental and Clinical Sciences*, Volume 11, pp. 497 - 507.
- Gupta, M., Mazumde, U. K., Rath, N. & Mukhopadhyay, D. K. 2000. Antitumour activity of methanolic extract of Cassia fistula L. seed against Ehrlich as cites carcinoma. *J Ethnopharmacol*, Volume 72, pp. 151 -156.
- Hariana, H. A. 2006. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ilavarsan, R. & Mallika, S. V. 2005. Antiinflammatory and antioxidant activities of Cassia fistula Linn. bark extract. *African Journal of Traditional*, 2(1), pp. 70 - 85.
- Jehangir, A., Nagi, A. H., Shahzad, M. & Zia, A. 2010. The hepato-protective effect of cassia fistula (amaltas) leaves in isoniazid and rifampicin induced hepatotoxicity in rodents. *Biomedica*, Volume 26, pp. 25 - 29.
- Lee, K. H., Wang, H. K., Itokawa, H. & Morris, S. L. 2000. Current perspectives on chinese medicines and dietary supplements in China, Japan and The United States. *J Food & Drug Anal*, 8(4), pp. 219 - 228.
- Maheswari, C., Maryammal, R. & Venkatanarayanan, R. 2008. Hepatoprotective activity of Orthosiphon stamineus on liver damage caused by Paracetamol in rats. *Jodan Journal of Biological Siences*, 1(3), pp. 105 - 108.
- Manjunatha, B. K. & Vidya, S. M. 2008. Hepatoprotective activity of Vitex

- trifolia against carbon tetrachloride-induced hepatic damage [Short Communication]. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 70(2), pp. 241 - 246.
- Menkes RI. 2014. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. *Situasi dan Analisis Hepatitis*, September, pp. 1 - 6.
- Padua, L. S. D., Bunyapraphatsara, N. & Lemmons, R.. 1999. *Medical and Poisonous Plant*. Bogor: PROSEA.
- Parthasarathy, G. & Prasanth, V. 2008. Hepatoprotective activity of *Cassia fistula* Linn. bark extracts against carbon tetra chloride induced liver toxicity in rats. *Internet J Pharmacol*, Volume 6, pp. 67 - 70.
- Pradeep, K., Mohan, C. V., Anand, K. G. & Karthikeyan, S. 2005. Effect of pretreatment of *Cassia fistula* Linn. leaf extract against subacute CCl₄. *Indian J Exp Biol*, Volume 43, pp. 526 - 530.
- Pradeep, K., Mohan, C. V., Gobianand, K. & Karthikeyan, S. 2007. Effect of *Cassia fistula* Linn. leaf extract on diethylnitrosamine induced hepatic injury in rats. *Chemico-Biological Interactions*, 167(1), pp. 12 - 18.
- Pradeep, K., Mohan, C. V. R., Gobianand, K. & Karthikeyan, S. 2010. Protective effect of *Cassia fistula* Linn. on diethylnitrosamine induced hepatocellular damage and oxidative stress in ethanol pretreated rats. *Biol Res*, 43(1), pp. 113 - 125.
- Rajasree, P. H., Singh, R. & Sankar, C. 2012. Screening for acetylcholinesterase inhibitory activity of methanolic extract of *Cassia fistula* roots. *International Journal of Pharmacy and Life Sciences*, 3(9), pp. 1976 - 1978.
- Rajendran, R., S, Hemalatha., K, Akasakalai., C Madhukrishna., B, Sohil., R, Sundaram. 2009. Hepatoprotective activity of *Mimosa pudica* leaves against carbon tetrachloride induced toxicity. *Journal of Natural Product*, Volume 2, pp. 116 - 122.
- Ramadhani, F. N. 2015. *Penguian Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Kulit Batang Trenggli (Cassia fistula L.) sebagai Kandidat Sediaan Hepatoprotektor Oral [Skripsi]*. Jatinangor: Fakultas Farmasi UNPAD .
- Rizvi, M. M., Irshad, M., Hassadi, G. E. & Younis, S. S. 2009. Bioefficacies of *Cassia fistula*: An Indian labrum.. *Afr J Pharm Pharmacol*, Volume 3, pp. 287 - 292.
- Sari, N. & Wathoni, N. 2016. Review Artikel Aktivitas Farmakologi *Cassia fistula* Linn.. *Farmaka*, 15(2), pp. 144-152.
- Satpute, S. M., S, Bhamburdekar., D, Kutwal., S, Waghmare., D, Gaikwad. 2015. Evaluation of antibacterial potential of *Cassia fistula* L.. *World of Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(2), pp. 635 - 640.
- Schmelzer, G. H. & Gurib-Fakim, A. 2008. Plant resource of tropical africa. *Medicinal Plants*, 11(1), p. 149.
- Silawat, N. et al. 2009. The Mechanism of hypoglycemic and antidiabetic action of hydroalcoholic extract of *Cassia fistula* Linn in rats. *Pharmaceutical Research*, Volume 1, pp. 82 - 92.
- Thirumal, M., Surya, S. & Kishore, G. 2012. *Cassia fistula* Linn – pharmacognostical, phytochemical and pharmacolgical review. *Crit Rev in Pharm Sci*, 26(5), pp. 741 -748.
- Vadnal, P. Y. et al. 2008. Evaluation of hepatoprotective activity of ethanolic extract of bark of *Cassia fistula*. *Indian J Pharmacol*, pp. 40 - 68.
- Wasu, S. J. & Muley, B. P. 2009. Hepatoprotective effect of *Cassia fistula* Linn.. *Ethnobotanical Leaflets*, Volume 13, pp. 910 - 916.