

REVIEW ARTIKEL : AKTIVITAS FARMAKOLOGI *Cassia fistula* Linn

Nita Sari, Nasrul Wathoni

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung - Sumedang Km. 21 Jatinangor 45363
e-mail : nita14003@mail.unpad.ac.id

Abstrak

Cassia fistula atau Trengguli adalah tanaman tropis yang memiliki banyak manfaat. Secara empiris, orang menggunakan *Cassia fistula* sebagai penyembuh pencahar dan luka. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menguji aktivitas farmakologi *Cassia fistula* sebagai antibakteri, antijamur, antioksidan, laksatif, hepatoprotektor, nefroprotektor, anti inflamasi, antipiretik, antitusif, antiulcer, antelmintik, inhibitor asetilkolinesterase, anti *aging*, penyembuhan luka, dan hipolipidemik. Review ini akan membahas tentang beberapa aktivitas farmakologi ekstrak *Cassia fistula* dari berbagai pelarut dan dari beberapa bagian tanaman.

Kata kunci: *Cassia fistula*, Golden Shower, Aktivitas Farmakologis.

Abstract

Cassia fistula or Golden Shower is tropical plants that has many benefits. Empirically, people use the *Cassia fistula* as a laxative and wound healer. Various studies have been conducted to test the pharmacological activity of *Cassia fistula* such as antibacterial, antifungal, antioxidant, laxative, hepatoprotector, nephroprotector, antiinflammatory, antipyretic, antitussive, antiulcer, athelmentic, acetylcholinesterase inhibitor, anti aging, wound healing, and hypolipidemic. This review will discuss about some pharmacological activities of *Cassia fistula* extracts from various solvents and from some parts of the plant.

Keywords : *Cassia fistula*, Golden shower, Pharmacological activity.

Pendahuluan

Tanaman *Cassia fistula* telah digunakan sebagai obat sejak zaman dahulu. Secara empirik, khasiat *Cassia fistula* telah diturunkan dari generasi ke generasi sebagai laksatif dan penyembuh luka. Banyak penelitian telah dilakukan untuk membuktikan aktivitas biologis tanaman *Cassia fistula*. *Cassia fistula* atau 'Golden Shower' adalah tanaman yang biasanya tumbuh di daerah tropis. *Cassia fistula* memiliki bunga berwarna kuning dan berbuah polong¹. Di India, Sri Lanka,

Afrika, dan Brasil, tanaman ini telah lama digunakan sebagai tanaman obat. Hampir semua bagian tanaman memiliki aktivitas farmakologis². Senyawa kimia yang termasuk dalam *Cassia fistula* seperti flavonoid, fenol, oxyantrakuinones, dan triterpenoid dilaporkan menjadi penyebab tanaman *Cassia fistula* memiliki banyak aktivitas farmakologis³.

Aktivitas Antioksidan *Cassia fistula*

Radikal bebas dapat menyerang membran dan menyebabkan oksidasi membran,

mengurangi fluiditas biomembran, mengganggu kerja enzim dan reseptor, dan menyebabkan inaktivasi sel. Antioksidan adalah zat yang menunda atau menghentikan efek buruk radikal bebas dengan menghambat reaksi oksidasi. Penelitian membuktikan bahwa antioksidan mencegah kerusakan paru-paru, penyakit jantung koroner, dan kanker^{4,5}. Antioksidan bisa berasal dari metabolit tumbuhan⁶⁻⁹. *Cassia fistula* memiliki aktivitas antioksidan pada bunga¹⁰⁻¹², kulit batang¹³, dan buah polong^{10,14}. Venugopalan¹¹ melaporkan bahwa ekstrak etil asetat *Cassia fistula* memiliki aktivitas *radical scavenging* yang sebanding dengan BHT. Abid *et al*¹⁴, melaporkan bahwa ekstrak etanol buah mampu melindungi hati dan jantung dari stres oksidatif. Ekstrak kulit *Cassia fistula* mampu melawan peroksidasi lipid dan generasi radikal bebas di hati dan ginjal tikus¹³. Ekstrak bunganya mampu menurunkan enzim oksidasi seperti superoxide dismutase, katalase, glutathione peroxidase, glutathione reductase dan glutathione¹². Aktivitas antioksidan *Cassia*

fistula dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenol, flavonoid, dan proantocyanidin yang tinggi^{13,15}.

Aktivitas antibakteri *Cassia fistula*

Cassia fistula dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri¹⁶⁻²⁴. Ekstrak daun *Cassia fistula* mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*^{17,19}, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*²⁰, *S. epidermidis*, *B. licheniformis*, dan *B. subtilis*²¹. Ekstrak bunga *Cassia fistula* efektif untuk menghambat pertumbuhan Gram- Bakteri negatif seperti *E. coli*, *K. pneumoniae*²² dan *Pseudomonas aeruginosa*²³. Bhalodia *et al*^{17,24}, melaporkan bahwa ekstrak hidroalkohol dan kloroform pada bunga *Cassia fistula* mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif seperti *S. Pyogenes*, *S. aureus*, *E. coli* dan *P. aeruginosa* dengan zona penghambatan 10-20 mm, zona penghambatan maksimum terhadap *S. pyogenes*. Sementara itu, menurut Kadhim *et al*¹⁸, ekstrak metanol buah *Cassia fistula* menghambat pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*,

Streptococcus faecalis, *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan zona penghambatan maksimum terhadap *Streptococcus faecalis*. Aktivitas antibakteri ini disebabkan oleh banyak fenol dalam *Cassia fistula*^{17,18}.

Aktivitas Antijamur *Cassia fistula*

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa *Cassia fistula* memiliki aktivitas antijamur. Ekstrak bunga, daun dan kulit kayu *Cassia fistula* menghambat pertumbuhan *A. niger*, *A. clavatus*, *C. albicans*^{17,19,24}. Ekstrak bunga *Cassia fistula* mampu menghambat pertumbuhan *Trichophyton mentagrophytes* (MIC 0,5 mg / ml) dan *Epidermophyton floccosum* (MIC 0,5 mg / ml)²³. Senyawa beta sitosterol, stigmasterol, ergosterol, asam betulinat, lupeol, fucosterol, alpha-amyrin friedelin adalah senyawa yang mempengaruhi aktivitas antimikroba pada *Cassia fistula*²⁵.

Aktivitas Anti Inflamasi *Cassia fistula*

Ekstrak kulit batang *Cassia fistula* mengurangi udem pada tikus yang diinduksi dengan karagenan. Rhein dalam ekstrak bunga *Cassia fistula* dilaporkan

sebagai agen anti-inflamasi²⁶. Gobianand *et al*²⁷ juga melaporkan bahwa ekstrak daun *Cassia fistula* menghambat pelepasan mediator inflamasi seperti enzim serotonin, histamin, kina dan siklooksigenase, terutama COX-2.

Efek Hepatoprotektor *Cassia fistula*

Pradeep *et al*²⁸ melaporkan bahwa ekstrak etanol daun *Cassia fistula* berpotensi sebagai hepatoprotektor. *Cassia fistula* dilaporkan mampu menurunkan kadar serum AST, ALT, ALP, LDH, Y-GT dan bilirubin pada tikus yang diinduksi etanol dan DEN. Chittam *et al*²⁹ melaporkan bahwa ekstrak akar *Cassia fistula* mampu menurunkan parameter biokimia hati. Bhakta *et al*^{30,31} juga melaporkan bahwa ekstrak daun *Cassia fistula* mampu menurunkan ALT, AST, bilirubin, dan ALP pada tikus yang diinduksi oleh karbon tetraklorida: parafin cair (1: 1) or diinduksi oleh parasetamol. Aktivitas hepatoprotektor ekstrak *Cassia fistula* dilaporkan sebanding dengan silimarin sebagai hepatoprotektor^{28,29}. Mekanisme hepatoprotektor ini diperkirakan dengan menghambat stres oksidatif dan produksi

sitokin. Ekstrak etanol mampu melindungi dan melawan lipopolisakarida (inducer kerusakan hati) dengan menurunkan TNF dan IL6 dan mencegah efek sitotoksik dari radikal bebas dan sitokin³².

***Cassia fistula* sebagai antipiretik**

Demam terjadi karena pelepasan enzim COX-1. Ekstrak daun *Cassia fistula* dilaporkan menghambat pelepasan enzim siklooksigenase, sehingga berpotensi sebagai antipiretik²⁷.

***Cassia fistula* sebagai antelmintik dan antiparasit.**

Ekstrak buah dan kulit batang *Cassia fistula* memiliki aktivitas antelmintik terhadap cacing tanah parasit, *Pheretima posthuma*. Sapute *et al* membandingkan aktivitas antelmintik *Cassia fistula* dengan Albendazole. Hasilnya menunjukkan bahwa *Cassia fistula* memiliki potensi untuk melawan infeksi kronis akibat cacing parasit³³. Biofisi isoflavon-A pada *Cassia fistula* memiliki aktivitas anti-*trypanosoma-cruzi* yang 2,4 kali lebih efektif daripada benznidazol dan berpotensi sebagai antiparasit³⁴.

***Cassia fistula* sebagai Antiulcer**

Karthikeyan *et al*³⁵ melaporkan bahwa ekstrak etanol daun *Cassia fistula* memiliki aktivitas sebagai antiulcer. Ekstrak ini dilaporkan dapat mengurangi ulcer akibat sekresi asam lambung yang berlebihan. Ekstrak etanol daun *Cassia fistula* bekerja dengan mengurangi sekresi asam lambung, perlindungan penghalang lambung, mencegah oksidasi radikal bebas dan peroksidasi lipid serta antioksidan dan *radical-free scavenging*.

***Cassia fistula* sebagai Anti Aging**

Kolagen adalah senyawa yang berperan dalam penyembuhan luka dan peremajaan kulit. Ekstrak bunga *Cassia fistula* mampu meningkatkan sintesis kolagen pada sel fibroblas kulit manusia. Selain itu, ekstrak bunga *Cassia fistula* mampu menghambat enzim kolagenase. Enzim kolagenase adalah enzim yang memecah kolagen³⁶. Emulsi *Cassia fistula* berpotensi untuk meningkatkan hidrasi kulit, meningkatkan kadar air stratum korneum, dan menghilangkan keriput³⁷. Bunga *Cassia fistula* memiliki kamempferol, katekin, asam ferulat, asam klorogenat acid dan

asam protokatekheunik sebagai efek anti *aging*¹³.

Antitusif dari *Cassia fistula*

Ekstrak daun *Cassia fistula* dilaporkan mengurangi batuk pada tikus (diinduksi oleh gas belerang dioksida). Aktivitas antitusif ini sama dengan kodein fosfat. Senyawa ekstrak etanol bekerja pada sistem saraf pusat untuk mengurangi batuk³⁸.

Efek Hipolipidemik *Cassia fistula*

Hiperlipidemia adalah faktor risiko aterosklerosis, penyakit jantung koroner dan penyakit serebrovaskular. Hiperlipidemia terjadi karena peningkatan LDL, trigliserida dan kolesterol, dan penurunan HDL dalam darah³⁹. *Cassia fistula* dilaporkan memiliki aktivitas hipolipidemik dengan menghambat biosintesis kolesterol dan trigliserida^{14,40}.

Asetilkolinesterase Inhibitor *Cassia fistula*

Asetilkolinesterase adalah enzim untuk perincian asetilkolin. Asetilkolin adalah neurotransmitter penting yang terkait dengan fungsi memori dan kognitif. Penghambat asetilkolinesterase biasanya

digunakan untuk gangguan neurologis seperti Alzheimer, ataksia demensia dan miastenia gravis. Ekstrak akar *Cassia fistula* memiliki efek menghambat asetilkolinesterase, sehingga bisa digunakan untuk pengobatan Alzheimer^{41,42}.

Efek Nefroprotektif *Cassia fistula*

Kalantari *et al*⁴³ melaporkan bahwa ekstrak buah *Cassia fistula* melindungi ginjal tikus (diinduksi dengan bromobenzena). Ginjal tikus diamati melalui tes histopatologi dan ditemukan bahwa ekstrak buah *Cassia fistula* dapat mengurangi lesi nefrotik. Selain itu ekstrak buah *Cassia fistula* mampu mengurangi BUN (Blood Urea Nitrogen) dan kreatinin.

***Cassia fistula* sebagai Laksatif**

Hampir semua spesies *Cassia* (Leguminosae) memiliki aktivitas sebagai laksatif^{44,45}. Uji klinis oleh Mozaffarpur *et al*⁴⁶ menunjukkan bahwa emulsi ekstrak buah *Cassia fistula* menyembuhkan sembelit pada anak-anak lebih cepat daripada pencahar mineral. Efek pencahar dari *Cassia fistula* memiliki mekanisme yang sama seperti senna (sebagai laksatif

stimulan). Antrakuinon dan rhein di *Cassia fistula* bertanggung jawab atas laksatif⁴⁶⁻⁵⁰.

Efek Penyembuh Luka *Cassia fistula*

Efek *Cassia fistula* sebagai antioksidan dapat meningkatkan protein dan kolagen. Senyawa ini dapat meningkatkan migrasi sel fibroblas, sel epitel dan sintesis matriks ekstraselular yang berperan dalam penyembuhan luka^{51,52}.

Kesimpulan

Cassia fistula memiliki banyak aktivitas farmakologi. *Cassia fistula* memiliki potensi sebagai antibakteri, antijamur, antioksidan, pencakar, hepatoprotektor, nefroprotektor, anti inflamasi, antipiretik, antitusif, antiulcer, antelmintik, inhibitor asetilkolinasease, anti *aging*, penyembuhan luka, dan hipolipidemik.

Pustaka

1. Mukhopadhyay MJ, Saha a, Dutta a, De B, Mukherjee a. Genotoxicity of sennosides on the bone marrow cells of mice. *Food Chem Toxicol*. 1998;36(11):937-940. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9771555>.
2. Odebiyi OO, Sofowora EA. Phytochemical screening of Nigerian medicinal plants II. *Lloydia J Nat Prod*. 1991;41(3):234-246. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0026355037&partnerID=40&md5=31098e8c7eb4e1d22a94c8db72f30e12>.
3. Jain NK, Jain SC. TWO NEW COMPOUNDS AND OTHER CONSTITUENTS FROM *Cassia fistula* ROOT BARK. 2013;49(2):201-202.
4. Hamid AA, Aiyelaagbe OO, Usman LA, Ameen OM, Lawal A. Antioxidants: Its medicinal and pharmacological applications. *African J Pure Appl Chem*. 2010;4(8):142-151. doi:10.1590/S0103-90162006000300002.
5. Marchioli R, Schweiger C, Levantesi G, Tavazzi L, Valagussa F. Antioxidant vitamins and prevention of cardiovascular disease: epidemiological and clinical trial data. *Lipids*. 2001;36 Suppl:S53-63. doi:10.1006/phrs.1999.0480.
6. Ahmad N, Fazal H, Abbasi BH, Iqbal M. In vitro larvicidal potential against *Anopheles stephensi* and antioxidative enzyme activities of *Ginkgo biloba*, *Stevia rebaudiana* and *Parthenium hysterophorus*. *Asian Pac J Trop Med*. 2011;4(3):169-175. doi:10.1016/S1995-7645(11)60063-1.
7. Kochhar KP. Dietary spices in health and diseases (II). *Indian J Physiol Pharmacol*. 2008;52(4):327-354.
8. Ahmad N, Fazal H, Abbasi BH, et al. DPPH-scavenging antioxidant potential in regenerated tissues of *Stevia rebaudiana*, *Citrus sinensis* and *Saccharum officinarum*. *J Med Plants Res*. 2011;5(14):3293-3297.
9. Okawa M, KInjo J, Nohara T, Ono M. DPPH (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Radical Scavenging Activity of Flavonoids Obtained from Some Medicinal Plants. *Biol Pharm Bull*. 2001;24(10):1202-1205.
10. Bhalodia NR, Nariya PB, Acharya RN, Shukla VJ. Evaluation of in vitro Antioxidant activity of Flowers of *Cassia fistula* Linn . 2011;3(1):589-599.
11. Venugopalan P, Revathy KT. Antioxidant Activity of *Cassia Fistula* Flower Extracts. 2016;80(2):77-80.
12. Manonmani G, Bhavapriya V, Kalpana S, Govindasamy S, Apparanantham T. Antioxidant activity

- of Cassia fistula (Linn.) flowers in alloxan induced diabetic rats. *J Ethnopharmacol.* 2005;97(1):39-42. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.09.051>.
13. Luximon-Ramma A, Bahorun T, Soobrattee MA, Aruoma OI. Antioxidant activities of phenolic, proanthocyanidin, and flavonoid components in extracts of Cassia fistula. *J Agric Food Chem.* 2002;50(18):5042-5047. doi:10.1021/jf0201172.
 14. Abid R, Mahmood R, Santosh Kumar HS. Hypolipidemic and antioxidant effects of ethanol extract of *Cassia fistula* fruit in hyperlipidemic mice. *Pharm Biol.* 2016;209(June):1-8. doi:10.1080/13880209.2016.1185445.
 15. Bhatnagar M, Vimal S, Vyas Y, Sharma D, Sharma K. Antioxidant Activity of Fruit Pulp Powder of Cassia fistula. *Pharmacogn J.* 2010;2(8):219-228. doi:10.1016/S0975-3575(10)80097-5.
 16. Bhalodia N, Acharya R, Nariya P, Shukla V. In vitro antibacterial and antifungal activities of Cassia fistula Linn. fruit pulp extracts. *AYU (An Int Q J Res Ayurveda).* 2012;33(1):123. doi:10.4103/0974-8520.100329.
 17. Bhalodia NR, Nariya PB, Shukla VJ. Antibacterial and antifungal activity from flower extracts of Cassia fistula L.: An ethnomedicinal plant. *Int J PharmTech Res.* 2011;3(1):160-168. doi:10.1016/j.jep.2007.04.008.
 18. Kadhim MJ, Mohammed GJ, Hameed IH. In vitro Antibacterial , Antifungal and Phytochemical Analysis of Methanolic Extract of Fruit Cassia fistula. 2016.
 19. Usman WA, Jada MS, Abdulazeez BL. Crude Extracts of Leaf and Stem Bark of CASSIA SIAMEA have IN VITRO Antimicrobial Activity. 2014;1(1):43-48.
 20. Satirapipathkul C, Chatdum T. Polysaccharide-Based Film of *Cassia fistula* and it's Antibacterial Activity. *Adv Mater Res.* 2014;875-877:87-90. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.875-877.87.
 21. Panda S, Padhi L, Mohanty G. Antibacterial activities and phytochemical analysis of Cassia fistula (Linn.) leaf. *J Adv Pharm Technol Res.* 2011;2(1):62. doi:10.4103/2231-4040.79814.
 22. Seyyednejad SM, Motamedi H, Vafei M, Bakhtiari A. The antibacterial activity of Cassia fistula organic extracts. *Jundishapur J Microbiol.* 2014;7(1):1-6. doi:10.5812/jjm.8921.
 23. Duraipandiyar V, Ignacimuthu S. Antibacterial and antifungal activity of Cassia fistula L. : An ethnomedicinal plant. 2007;112(1):590-594. doi:10.1016/j.jep.2007.04.008.
 24. Nr B, Vj S. Antibacterial and antifungal activities from leaf extracts of Cassia fistula l. *J Adv Pharm technology Res.* 2011;2(1):104-109. doi:10.4103/2231-4040.82956.
 25. Irshad M, Ahmad A, Ahmad F, et al. Composition of Cassia fistula oil and its antifungal activity by disrupting ergosterol biosynthesis. *NatProdComm.* 2013;8(2):261-264. doi:10.5897/JMPR12.151.
 26. Antonisamy P, Agastian P, Kang C-W, Kim NS, Kim J-H. Anti-inflammatory activity of rhein isolated from the flowers of Cassia fistula L. and possible underlying mechanisms. *Saudi J Biol Sci.* 2017. doi:10.1016/j.sjbs.2017.04.011.
 27. Gobianand K, Vivekanandan P, Pradeep K, Mohan CVR, Karthikeyan S. Anti-inflammatory and antipyretic activities of Indian medicinal plant Cassia fistula Linn. (Golden Shower) in Wistar Albino rats. *Int J Pharmacol.* 2010;6(5):719-725.
 28. Pradeep K, Mohan CVR, Gobianand K, Karthikeyan S. Protective effect of Cassia fistula Linn. on diethylnitrosamine induced hepatocellular damage and oxidative stress in ethanol pretreated rats. *Biol Res.* 2010;43(1):113-125. doi:10.4067/S0716-97602010000100013.
 29. Chittam KP, Patil VR. Hepatoprotective Activity of Cassia fistula Seeds against Paracetamol-Induced Hepatic Injury in rats. *Arch*

- Pharm Sci Res.* 2009;2(4):218-221.
30. Bhakta T, Mukherjee PK, Mukherjee K, et al. Evaluation of hepatoprotective activity of Cassia fistula leaf extract. *J Ethnopharmacol.* 1999;66(3):277-282. doi:10.1016/S0378-8741(98)00220-7.
31. Bhakta T, Banerjee S, Mandal SC, Maity TK, Saha BP, Pal M. Hepatoprotective activity of Cassia fistula leaf extract. *Phytomedicine.* 2001;8(3):220-224. doi:http://dx.doi.org/10.1078/0944-7113-00029.
32. Sharma S, Kumar S. *Phyllanthus reticulatus* poir. - An important medicinal plant: A review of its phytochemistry, traditional uses and pharmacological properties. *Int J Pharm Sci Res.* 2013;4(7):2528-2534. http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L369569069http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232http://sfx.umd.edu/hs?sid=EMBASSE&issn=23205148&id=doi:10.13040/IJPSR.0975-8232&atitle=Phyllanthus+reticulatus+poir.+An+importa.
33. S M S, S B B, D K G. Anthelmintic Potential of Pods and Stem Bark Extracts of Cassia Fistula L. *Int Res J Pharm.* 2017;8(5):70-72. doi:10.7897/2230-8407.08576.
34. Sartorelli P, Carvalho CS, Reimão JQ, Ferreira MJP, Tempone AG. Antiparasitic activity of biochanin A, an isolated isoflavone from fruits of Cassia fistula (Leguminosae). *Parasitol Res.* 2009;104(2):311-314. doi:10.1007/s00436-008-1193-z.
35. Karthikeyan S, Gobianand K. Antiulcer activity of ethanol leaf extract of Cassia fistula. *Pharm Biol.* 2010;48(8):869-877. doi:10.3109/13880200903302838.
36. Limtrakul P, Yodkeeree S, Thippraphan P, Punfa W, Srisomboon J. Anti-aging and tyrosinase inhibition effects of Cassia fistula flower butanolic extract. *BMC Complement Altern Med.* 2016;16(1):497. doi:10.1186/s12906-016-1484-3.
37. Khan B, Akhtar N, Menaa A, Menaa F. A Novel Cassia fistula (L.)-Based Emulsion Elicits Skin Anti-Aging Benefits in Humans. *Cosmetics.* 2015;2(4):368-383. doi:10.3390/cosmetics2040368.
38. Bhakta T, Mukherjee PK, Saha K, Pal M, Saha BP. (L EGUMINOSAE) L EAF E XTRACT. 1998;36(2):140-143.
39. Kamboj, P., Kaur, G., & Mahadevan N. Antihyperlipidemic effect of hydroalcoholic extract of Kenaf (Hibiscus cannabinus L.) leaves in high fat diet fed rats. *Ann Biol Res.* 2010;1(3):174-181. http://scholarsresearchlibrary.com/archive.html.
40. Patil UK, Saraf S, Dixit VK. Hypolipidemic activity of seeds of Cassia tora Linn. *J Ethnopharmacol.* 2004;90(2-3):249-252. doi:10.1016/j.jep.2003.10.007.
41. Rajasree P. Screening for acetylcholinesterase inhibitory activity of methanolic extract of Cassia fistula roots. *Int J* 2012;3(9):1976-1978. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=09767126&AN=83843382&h=FNAB7FZnWNP1265EPT1p6zbYeqnpBO2ypbIa28ocduFw4/ToOYmUsSdvSPwicQtk6MQ4zH3IKQAVZC8S1l2iQ==&crl=c.
42. Ingkaninan K, Temkitthawon P, Chuenchom K, Yuyaem T, Thongnoi W. Screening for acetylcholinesterase inhibitory activity in plants used in Thai traditional rejuvenating and neurotonic remedies. *J Ethnopharmacol.* 2003;89(2-3):261-264. doi:10.1016/j.jep.2003.08.008.
43. Kalantari H, Jalali M, Jalali A, et al. Protective effect of Cassia fistula fruit extract on bromobenzene-induced nephrotoxicity in mice. *Hum Exp Toxicol.* 2011;30(10):1710-1715. doi:10.1177/0960327110396532.
44. Elujoba AA, Ajulo OO, Iweibo GO. Chemical and biological analyses of Nigerian Cassia species for laxative activity. *J Pharm Biomed Anal.* 1989;7(12):1453-1457.

- doi:10.1016/0731-7085(89)80150-5.
45. Akanmu M, Iwalewa E, Elujoba A, Adelusola K. Toxicity potentials of Cassia fistula fruits as laxative with reference to senna. *African J Biomed Res.* 2004;7:23–26. doi:10.4314/ajbr.v7i1.54061.
 46. Mozaffarpur SA, Naseri M, Esmaeilidooki MR, Kamalinejad M, Bijani A. The effect of cassia fistula emulsion on pediatric functional constipation in comparison with mineral oil: a randomized, clinical trial. *DARU J Pharm Sci.* 2012;20(1):83. doi:10.1186/2008-2231-20-83.
 47. Iyengar MA, Pendse GS, Narayana N. BIOASSAY OF CASSIA FISTULA. L. (ARAGVADHA). *Planta Med.* 1966;14(3):289-301. doi:10.1055/s-0028-1100056.
 48. Chewchinda S, Sarisuta N, Gritsanapan W. Laxative tablet formulation of Cassia fistula pod pulp extract and its stability study. *Planta Med.* 2014;80(16):P2B11. doi:10.1055/s-0034-1394888.
 49. Agrawal K, Ghildiyal S, Gautam MK, Joshi VK, Goel RK. Studies on laxative effect of extract of dried fruit pulp of cassia fistula. *J Nat Remedies.* 2012;12(2):119-128.
 50. Mangmeesri P, Wonsuphasawad K, Viseshsindh W, Gritsanapan W. The comparison between the laxative effectiveness of Cassia fistula pod pulp extract and Cassia angustifolia in Thai constipated patients. *Planta Med.* 2014;80(16):P1C12. doi:10.1055/s-0034-1394637.
 51. Senthil Kumar M, Sripriya R, Vijaya Raghavan H, Sehgal PK. Wound healing potential of Cassia fistula on infected albino rat model. *J Surg Res.* 2006;131(2):283-289. doi:10.1016/j.jss.2005.08.025.
 52. Baie SH, Sheikh KA. The wound healing properties of Channa striatus-cetrimide cream - tensile strength measurement. *J Ethnopharmacol.* 2000;71(1-2):93-100. doi:10.1016/S0378-8741(99)00184-1.