

POTENSI DAN PEMANFAATAN *Tamarindus indica* DALAM BERBAGAI TERAPI

Candra Rini Hasanah Putri

Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email : c_rini_hp@yahoo.com

Abstrak

Penggunaan bahan-bahan alami untuk tujuan kesehatan masih terus dilakukan oleh masyarakat umum. Salah satu bahan alami yang dipercaya berperan pada kesehatan adalah *Tamarindus indica*. Di Indonesia, bahan ini disebut sebagai asam jawa. Khasiat *Tamarindus indica* dalam kesehatan telah banyak dipercaya oleh masyarakat dunia sehingga menyebabkan berkembangnya berbagai penelitian, mulai dari untuk mengetahui isi dan kandungan bahan aktif *Tamarindus indica* yang kemungkinan mempunyai potensi, hingga pada mekanisme perannya pada berbagai kondisi dalam tubuh. Penelitian yang berkembang bahkan sampai pada kemungkinan peran *Tamarindus indica* dalam menghambat kanker. Tujuan penulisan karya ilmiah ini adalah untuk menambah pengetahuan kita mengenai pemanfaatan dan peran *Tamarindus indica* dalam berbagai terapi.

Kata Kunci : *Tamarindus indica*, antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antialergi, antikanker

THE POTENCY AND USE OF Tamarindus indica ON VARIOUS THERAPIES

Abstract

The use of natural materials for medical purposes is still being conducted by the public. One of the natural substances that are believed to play a role in health is Tamarindus indica. In Indonesia, the material is referred to as "asam jawa". The usefulness of Tamarindus indica in health have been widely trusted by the world community that led to the development of various researches, ranging from in order to know the content and active ingredients of Tamarindus indica that may have potential until the mechanism of its role in a variety of conditions in the body. The studies even developed on Tamarindus indica's possible role in the inhibition of cancer. The purpose of this paper is to add our knowledge regarding the use and role of Tamarindus indica in a variety of therapeutic efforts.

Keywords : *Tamarindus indica*, antioxidant, antimicrobial, antiinflammatory, antiallergy, anticancer

PENDAHULUAN

Hingga kini, penggunaan bahan-bahan alami untuk tujuan kesehatan masih terus dilakukan oleh masyarakat umum. Salah satu bahan alami yang

dipercaya berperan pada kesehatan adalah *Tamarindus indica*. Di Indonesia, bahan ini disebut sebagai asam jawa. *Tamarindus indica* adalah tanaman yang berasal dari Afrika, namun kemudian juga berkembang di India, Sudan Pakistan, Filipina, Spanyol, Meksiko, dan juga di Indonesia¹. Di Indonesia, *Tamarindus indica* dipercaya mempunyai berbagai khasiat untuk kesehatan, diantaranya menurunkan demam, menyembuhkan konstipasi, penyakit asma, diabetes, mengurangi mual pada kehamilan, sebagai flatulen, mengurangi gatal, sebagai bahan pelangsing tubuh, untuk pengobatan penyakit paru dan lain-lain². Di negara-negara lain, *Tamarindus indica* juga dikenal bermanfaat bagi kesehatan

dan bahkan telah digunakan sebagai obat tradisional, misalnya di India, Pakistan, Bangladesh, Nigeria dan di sebagian besar negara tropis³.

Khasiat *Tamarindus indica* untuk kesehatan telah banyak dipercaya oleh masyarakat dunia, yang menyebabkan berkembangnya berbagai penelitian. Penelitian yang telah dilakukan pada awalnya bertujuan untuk mengetahui isi dan kandungan *Tamarindus indica* serta potensinya terhadap kesehatan. Hasil dari berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Tamarindus indica* berperan dalam berbagai mekanisme dalam tubuh karena dapat meringankan gejala dari berbagai penyakit.

PEMBAHASAN

Tamarindus indica

Tamarindus indica adalah suatu spesies pohon yang hidup di daerah tropis dan subtropis, termasuk dalam genus monotipik, dan berasal dari subfamily

Caesalpinioideae family-nya *Leguminosae (Fabaceae)*^{3,4}. Berikut adalah klasifikasi *Tamarindus indica* di dalam *Integrated Taxonomic Information System – Plant Data base*:²

Kingdom: Plantae

Sub Kingdom: Tracheobionta

Division: Spermatophyta

Sub Division: Magnoliophyta

Class: Magnoliopsida

Sub Class: Rosidae

Ordo: Fabales

Family: Fabaceae

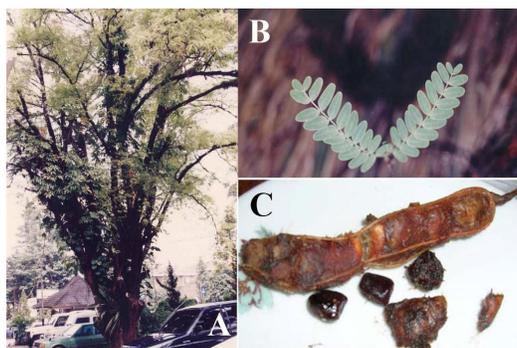
Genus: Tamarindus L.

Species: Tamarindus indica L.

Provinsi yang dikenal menghasilkan tumbuhan ini adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur termasuk Madura, Sumatra Utara, Kalimantan Barat, Bali dan Sulawesi Selatan. Tumbuhan ini biasanya tumbuh pada dataran rendah dan menjadi pohon yang ditanam di pinggir jalan sebagai pohon pelindung².

Pohon *Tamarindus indica* tumbuh secara lambat, mampu bertahan terhadap angin yang kencang, dan berumur sangat panjang. Pohon ini berwarna hijau sepanjang tahun, tingginya dapat mencapai 25-30 meter dan diameternya dapat mencapai lebih dari 2 meter (Gambar 1). Pada bagian atas sangat padat dengan dedaunan dengan banyak batang dan ranting. Dedaunannya menyebar dengan luas dan melingkar. Kulit batang kasar, bersisik, pecah-

pecah, dan berwarna coklat keabu-abuan. Kayu dari *Tamarindus indica* ini kuat, padat, keras, berat dengan warna pucat keputihan. Daunnya sepanjang 7,5-15 cm dan teratur, panjang tangkai daunnya dapat sampai lebih dari 1,5 cm. Terdapat tiga benang sari hijau, yang menghasilkan 1 hingga 8 ovum. Buah dari *Tamarindus indica* berbentuk sub silindris sederhana atau melengkung dalam polong yang tidak merekah dengan pinggir yang membulat hingga 14 cm x 4 cm, dalam jumlah hingga 10 biji. Daging dari polong yang sudah matang dapat dimakan, walaupun rasanya asam. Biji *Tamarindus indica* berbentuk jajaran genjang yang pipih dan tak teratur, panjangnya hingga 1,8 cm, sangat keras, berwarna coklat, dan sebagian besar bersudut².



Gambar 1. *Tamarindus indica*. A. Pohon, B. Daun, C. Buah dan Biji².

Tamarindus indica adalah spesies pohon berbuah. Setiap bagian dari tumbuhan ini, baik dari akar hingga

daunnya, dapat digunakan untuk berbagai macam tujuan³. Bagian yang terkenal dari pohon ini adalah buahnya, yang awalnya

berwarna coklat kemerahan, yang kemudian setelah matang berubah menjadi hitam atau coklat kehitaman, serta berasa dan mengeluarkan aroma asam⁴.

Penggunaan *Tamarindus indica* dalam bidang kesehatan sudah sangat meluas di seluruh dunia. India, Sudan,

Nigeria, Bangladesh dan sebagian besar negara tropis juga telah menggunakan tumbuhan ini sebagai obat tradisional³. Demikian pula di Indonesia, tumbuhan ini digunakan untuk mengurangi berbagai keluhan kesehatan, seperti disebutkan pada Tabel 1².

Tabel 1. *Tamarindus indica* sebagai obat tradisional di Indonesia².

No	Indonesian Ethnic	Part used	Traditional Indication
1	Sakai-Mandau Riau	Fruits in mixture	Abortive
2	Mentawai - Siberut Island West Sumatra	Fruits in mixture	Stomach pain, Post-partum
3	Sunda - West Java	Fruits in mixture	Fever, urolithiasis, Post-partum, body pain ("pegal linu")
		Fruits pulps in mixture	Fever, sprained
		Fruits	Flatulent
		Young leaves+fruits	Unpleasant body smell
		Young leaves+fruit pulps	Constipation
4	Jawa-Central Java	Fruits in mixture	Shedding skin
		Fruits in mixture	Menstruation pain
		Fruits	Fever, body fresher
5	Madura - Madura Island	Fruits in mixture	Asthmatic, diabetic
		Young leaves in mixture	nausea in pregnant
		Fruits in mixture	body slimmer
6	Bali - Bali Island	Fruits in mixture	Cough with throat pain
		Fruits in mixture	Flatulent
7	Sumbawa - Sumbawa Island	Young leaves	Itching
		Fruit pulps	Lung disease/disturb
8	Dawan - Central Nord Timor	Fruits	Fever
9	Atoni - Kupang Island	Young fruits	Diarrhea
10	Kutai - East Kalimantan	Fruits	Partum
11	Ambon - Seram people	Fruits pulps	Catch a cold ("masuk angin")

Kandungan Bahan dalam *Tamarindus indica*

Penelitian fitokimia menunjukkan bahwa *Tamarindus indica* memiliki berbagai kandungan sebagai berikut : senyawa fenol, glikosida, *mallic acid*, *tartaric acid*, getah, pectin, arabinosa, xylosa, galaktosa, glukosa, dan *uronic acid*.. Melalui ekstrak ethanol *Tamarindus indica* ditemukan adanya asam lemak dan berbagai elemen esensial seperti arsenik, calcium, cadmium, tembaga, besi, sodium, mangan, magnesium, potassium, fosfor, zinc dan sedikit vitamin A^{3,4}.

Buah dari *Tamarindus indica* ini mengandung kadar protein dan karbohidrat yang tertinggi dibanding berbagai buah lain. Selain itu juga terdapat berbagai asam organik, termasuk *tartaric acid*, *acetic acid*, *citric acid*, *formic acid*, *malic acid*, dan *succinic acid*; asam amino, *invert glucose* (25-30%); pektin; protein; lemak; beberapa *pyrazine* (*trans-2-hexenal*); dan beberapa thiazoles (2-ethylthiazole, 2-methylthiazole) sebagai bahan yang menimbulkan bau^{3,4}. Kandungan hexane ekstrak methanolik dari *Tamarindus indica* juga merupakan sumber bioaktif secara alamiah membentuk senyawa yang mempunyai kemampuan antimikroba⁴. Komposisi mineral pada buah *Tamarindus indica*

terdiri dari calcium, magnesium, natrium, kalium, zinc, besi, fosfor, Cu, dan Pb⁵.

Biji *Tamarindus indica* mengandung polisakarida, dimana rantai utama terdiri dari molekul glukosa β -1,4 yang berhubungan dengan xylosa (α -1,6) dan galaktosa. Terdapat pula kandungan protein, lemak dan minyak lemak, beberapa asam keto serta antioksidan fenol. Senyawa polifenol pada bagian biji ini hanya berisi procyanidin diantaranya tetramer procyanidin oligomer, procyanidin hexamer, dan procyanidin pentamer dengan sejumlah kecil dari procyanidin B2 epicatechin. Bagian terbesar dari asam lemak yang terdapat pada biji *Tamarindus indica* adalah *palmitic acid*, *oleic acid*, *linoleic acid*, dan *eicosanoic acid*. Bagian terbesar dari bahan yang tidak dapat berbusa menunjukkan adanya β -amyrin, campesterol, β -sitosterol, dan 7 hidrocarbon³. Komposisi mineral yang terdapat dalam biji *Tamarindus indica* secara berurutan dari yang terbanyak adalah besi, fosfor, potassium, magnesium, calcium, sodium⁶. Daun *Tamarindus indica* mengandung 13 komponen, dimana linonene dan benzyl benzoatnya paling dominan. Pada bagian ini juga dapat ditemukan dua triterpene, lupanone dan lupeol³. Kandungan yang

lain yaitu sitexin, isovetexin, orientin, isiorientin, 1-malic acid, tannin, glycoside, dan peroxidase. Kulit batang *Tamarindus indica*, mengandung tannin, saponin, glycoside, peroxidase dan lemak². Polifenol yang terdapat pada kulit didominasi oleh proanthocyanidin dalam berbagai bentuk, misalnya apigenin, catechin, procyanidin B2, apicatechin, procyanidin dimer, procyanidin trimer, bersama taxifolin, eriodictyol, dan naringenin³.

Beberapa Mekanisme Biomolekular

***Tamarindus indica* dalam Tubuh**

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antioksidan

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa *Tamarindus indica* berperan sebagai antioksidan. Antioksidan ekstrak *Tamarindus indica* dapat menurunkan NO dan meningkatkan GSH dalam berbagai penelitian^{7,8}. Seperti yang telah diketahui, proses oksidasi oleh radikal bebas merupakan mekanisme sumber dari berbagai gangguan kesehatan. Oleh karena itu, kemampuannya sebagai antioksidan inilah yang mungkin menjadi sebab utama, sehingga *Tamarindus indica* dapat digunakan untuk meringankan berbagai gangguan kesehatan. Beberapa peneliti lain juga

telah meneliti kandungan antioksidan *Tamarindus indica*, yaitu senyawa fenol (termasuk procyanidin) dan tartaric acid^{3,4}. Peran *Tamarindus indica* sebagai antioksidan inilah yang berfungsi menurunkan toksisitas fluoride. *Tamarindus indica* juga dapat menghambat kerusakan pankreas pada tikus yang diinduksi dengan streptozotocin^{1,9}. Kandungan lain dari *Tamarindus indica* yang diperkirakan sebagai anti racun adalah glikosida^{3,4}. Glikosida ini merupakan molekul gula yang terikat pada gugus fungsional non karbohidrat. Biasanya racun terikat pada molekul gula untuk kemudian dieliminasi. Walaupun demikian, pengetahuan mengenai peran *Tamarindus indica* pada mekanisme oksidan-antioksidan ini masih sangat terbatas, karena masih banyak molekul atau senyawa yang terlibat dalam mekanisme ini yang belum diteliti. Peran *Tamarindus indica* yang belum diteliti adalah pengaruhnya terhadap berbagai senyawa oksidan yang lain misalnya *reactive oxygen species* (radikal hidroksil, alkoksil, peroksil, anion superoksida), berbagai jenis *reactive nitrogen species* lain (seperti nitrogen dioksida dan peroksinitrit) serta radikal-radikal lain yang berasal dari senyawa antioksidan (seperti radikal α -tocopheroxyl, radikal thyl/sulphenyl,

radikal *urate*, maupun radikal β -*carotene*). Selain itu peran *Tamarindus indica* terhadap aktifitas maupun kuantitas dari berbagai enzim antioksidan seperti superoxide dismutase (SOD), catalase, dan thioeductase belum banyak diketahui.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antiinflamasi

Berbagai penelitian lain telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh *Tamarindus indica* terhadap inflamasi. Salah satu penelitian *invivo* menemukan bahwa pemberian ekstrak ethanol *Tamarindus indica* secara oral pada mencit memberikan efek analgetik pada mencit dengan induksi thermal¹⁰. Penelitian yang hampir serupa sebelumnya juga telah dilakukan pada tikus, diberikan ekstrak hidroethanol *Tamarindus indica* 1000mg/kgBB oral, kemudian diinduksi thermal. Penelitian ini menemukan adanya peningkatan rata-rata waktu reaksi pada kelompok tikus tersebut dibanding kelompok tikus yang tidak diberikan ekstrak hidroethanol *Tamarindus indica*. Peningkatan rata-rata waktu reaksi pada pemberian *Tamarindus indica* ini mendekati rata-rata peningkatan waktu pada tikus yang diberi pethidine 4mg/kgBB intraperitoneal yang digunakan sebagai

standar. Penelitian tersebut juga mempelajari efek pemberian *Tamarindus indica* pada pembesaran edema kaki tikus yang diinduksi dengan *carrageenan*. Tampaknya bahan ini juga dapat menurunkan terjadinya edema pada kaki tikus, sehingga dapat disimpulkan adanya kemampuan antiinflamasi dari *Tamarindus indica*¹¹. Hasil penelitian ini kemudian diperkuat pula oleh penelitian lain melalui data tentang kemampuan antiinflamasi dan analgesik dari *Tamarindus indica*¹². Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Tamarindus indica* mempunyai kemampuan sebagai agen antiinflamasi maupun untuk analgesik. Hal ini mendukung penggunaan bahan alami ini dalam pengobatan untuk meringankan berbagai keluhan nyeri ataupun menurunkan *fever*. Kemampuan antioksidan dari bahan alami ini juga dapat menghambat proses inflamasi. Walaupun demikian, masih diperlukan berbagai penelitian lain untuk mempelajari peran *Tamarindus indica* dalam aktifitasnya sebagai antiinflamasi maupun analgetik. Selain itu masih banyak hal yang bisa diteliti terkait dengan peran *Tamarindus indica* terhadap perubahan vaskular secara biomolekular, pembentukan celah endothel, reseptor endothel ataupun kontraksi sel endothel dan terbentuknya

jembatan antar sel. Perlu pula diteliti peran *Tamarindus indica* terhadap produksi maupun aktifitas berbagai mediator kimia, seperti bradikinin, prostaglandin dan leukotrien, faktor komplemen, berbagai sitokin serta berbagai mediator kimia lain yang berperan dalam proses inflamasi. Selain itu, masih dapat diteliti tentang pengaruh *Tamarindus indica* pada berbagai sel yang berperan dalam inflamasi, seperti trombosit, netrofil dan monosit/makrofag, eosinofil, basofil dan sel mast.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antihistamin

Tamarindus indica juga telah terbukti menghambat aktifitas histamin¹³. Hasil penelitian itu dapat menjadi dasar penggunaan *Tamarindus indica* dalam pengobatan asma. Walaupun demikian, penelitian mengenai peran sebagai antihistamin ini masih sangat terbatas, sehingga masih perlu penelitian lebih lanjut. Perlu diteliti lagi secara biomolekular apakah bahan alami ini bekerja menghambat pengeluaran histamin dengan cara memblok pembentukan IgE, mengganggu ikatan allergen pada IgE, mengganggu ikatan IgE pada sel dendrit, sel B, atau sel mast, juga memblok IL4, IL13 dan CD40L sehingga menghambat

perubahan dari sel B menjadi sel mast. Perlu juga dilakukan penelitian mengenai kemampuan bahan alami ini terhadap pelepasan TNF- α dan sekresi sitokin Th2.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antiobesitas

Penelitian mengenai peran *Tamarindus indica* terhadap obesitas telah banyak dilakukan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan alami ini dapat menurunkan kolesterol dan LDL serum, meningkatkan HDL serum, menurunkan leptin dan menurunkan FAS¹⁴⁻¹⁷. Selain itu, ternyata pengaruh *Tamarindus indica* pada trigliserida yang didapatkan dari penelitian tidaklah konsisten, dimana dari satu penelitian didapatkan hasil terjadi peningkatan trigliserida¹⁵. Sebaliknya penelitian lain membuktikan terjadinya penurunan pada trigliserida¹⁶. *Tamarindus indica* juga mempengaruhi metabolisme kolesterol melalui pengaruhnya terhadap pelepasan ENO1, ApoA-I TTR dan GDI-2, protein-protein yang terlibat dalam metabolisme kolesterol¹⁸. Pemberian *Tamarindus indica* juga menyebabkan penurunan FAS¹⁶, yang menunjukkan kemampuannya dalam menghambat pembentukan asam lemak *de novo*.

Kemampuannya dalam menurunkan berat jaringan lemak menunjukkan bahwa pembentukan jaringan lemak dalam tubuh lebih utama dilakukan oleh asam lemak *de novo*¹⁶. *Tamarindus indica* sendiri diketahui mengandung xylosa^{3,4}, suatu polisakarida dan dietary fiber yang mengikat kolesterol dalam saluran cerna sehingga mengurangi absorpsi kolesterol. Hal ini pula yang mungkin berperan dalam mekanisme kemampuan *Tamarindus indica* dalam menghambat obesitas. Walaupun demikian, masih perlu lebih banyak penelitian mengenai peran bahan alami ini terhadap berbagai proses terjadinya obesitas. Salah satunya adalah penelitian mengenai bagaimana pengaruh *Tamarindus indica* terhadap leptin, apakah bahan alami ini mengganggu kemampuan aktifitas leptin, ataukah mengganggu jumlah reseptor leptin, ataukah mengganggu ikatan antara leptin dan reseptornya. Selain itu, perlu juga penelitian mengenai pengaruh *Tamarindus indica* terhadap aktifitas neuropeptida Y, yaitu neuropeptida yang dilepaskan oleh hipotalamus yang dapat menstimulasi rasa lapar dan meningkatkan nafsu makan. Perlu pula penelitian mengenai pengaruh bahan alami ini terhadap berbagai protein lain yang terlibat dalam obesitas seperti

adiponectin, orexin dan protein yang lain.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antidiabetes

Selama ini, *Tamarindus indica* sudah digunakan oleh masyarakat (terutama di wilayah Madura) untuk penderita diabetes. Penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa *Tamarindus indica* dapat menurunkan kadar gula darah^{8,19}. Hasil-hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi bagi penggunaan *Tamarindus indica* sebagai bahan anti diabetes. Penelitian lain menyebutkan kemampuan *Tamarindus indica* dalam menghambat kerusakan pankreas⁹. Kemampuan bahan alami ini menghambat kerusakan pankreas dapat dijelaskan dengan kemampuan *Tamarindus indica* sebagai antioksidan, dan adanya kandungan glikosida dalam *Tamarindus indica*^{3,4} yang dapat mengikat racun, seperti yang telah dijelaskan di atas. Kandungan xylosa dalam *Tamarindus indica*^{3,4} juga dapat mengurangi absorpsi glukosa. Hal ini mungkin dapat menjelaskan kerja bahan alami ini dalam menghambat diabetes. Walaupun demikian, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana tepatnya *Tamarindus indica* bekerja untuk menurunkan kadar gula darah, apakah

dengan meningkatkan produksi/aktifitas insulin, ataukah dengan kontrol hormonal lain yang berperan dalam pengaturan gula darah seperti glukagon, amylin, somastatin, ataukah melalui *counter regulatory hormone* seperti catecholamine (epinefrin), *growth hormone* dan glukokortikoid. Penelitian mengenai peran *Tamarindus indica* terhadap aktifitas insulin pun dapat lebih dikerucutkan, misalnya dengan penelitian tentang peran bahan alami ini terhadap aktifitas atau jumlah protein transporter glukosa ke dalam sel (misalnya GLUT-4), atau terhadap aktifitas dan jumlah berbagai protein (misalnya tyrosine kinase) yang terlibat dalam sinyal transduksi setelah terjadinya ikatan insulin pada reseptornya.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antihipertensi

Penelitian yang ada tidak menemukan efek yang nyata dari *Tamarindus indica* pada tekanan darah sistolik. Walaupun begitu, bahan alami ini menurunkan tekanan darah diastolik secara signifikan¹⁴. Hasil ini menunjukkan adanya kemungkinan peran *Tamarindus indica* sebagai bahan anti hipertensi. Walaupun demikian masih diperlukan penelitian yang sangat luas dan dalam mengenai peranan ini,

karena penelitian tentang aktifitas antihipertensi inipun masih sangat sedikit. Berbagai hal yang dapat diteliti meliputi peran *Tamarindus indica* terhadap berbagai faktor yang mempengaruhi terjadinya vasokonstriksi, seperti K⁺ channel, Ca²⁺ channel dan kadar Ca²⁺ intrasel, reseptor P2X, acetylcholine dan reseptor muskarinik M2, neuropeptida Y dan reseptornya, agonis adrenergik (epinefrin, norepinefrin, dopamin) dan reseptor adrenergik α_1 , tromboxane dan reseptornya endothelin dan reseptor endothelin ET_A, hormon ADH atau vasopressin dan reseptornya pada endothel, dan sebagainya.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antibakteri

Berbagai penelitian telah menemukan aktifitas *Tamarindus indica* dalam menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri. Aktifitas ini kemungkinan disebabkan karena kandungan fitokimia dalam *Tamarindus indica* seperti tannin, flavonoid, alkaloid, *cyanogenic glycosida*, anthroquinone dan berbagai senyawa aromatik yang merupakan metabolit sekunder dari bahan ini^{20,21}. Penelitian-penelitian ini memberikan dasar bagi penggunaan *Tamarindus indica* untuk pengobatan penyakit-penyakit infeksi bakteri.

Walaupun demikian, masih banyak penelitian yang dapat dilakukan untuk lebih memahami peran *Tamarindus indica* sebagai anti bakteri. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan terhadap pengaruh bahan alami ini pada kemampuan bakteri untuk memasuki host dengan cara meneliti apakah *Tamarindus indica* ini dapat menghambat mekanisme adhesi bakteri pada sel host, misalnya dengan menyebabkan penurunan jumlah atau aktifitas protein-protein yang terlibat dalam proses adhesi bakteri tersebut, baik dari sisi molekul adhesin atau dari sisi reseptor pada sel host. Penelitian selanjutnya dapat mencari pengaruh *Tamarindus indica* terhadap proses fagositosis bakteri, dapat dengan meneliti kemampuan bahan alami ini untuk meningkatkan opsonisasi bakteri, atau perannya terhadap aktifitas dan jumlah dari komplemen atau reseptor komplemen yang berperan pada proses opsonisasi. Selain itu, perlu juga penelitian mengenai pengaruh *Tamarindus indica* terhadap sistem imun secara keseluruhan, misalnya terhadap IgA (yang berperan dalam imunitas pada kulit dan mukosa), atau pada immunoglobulin yang lain.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antidiare

Penelitian mengenai pengaruh *Tamarindus indica* terhadap motilitas usus masih sangat terbatas. Dari penelitian yang sudah dilakukan, ternyata masih memberikan hasil yang kontradiktif. Salah satu hasil penelitian menyatakan bahwa bahan alami ini menyebabkan efek relaksasi²², sedangkan penelitian lain menyebutkan adanya efek spasmogenik *Tamarindus indica* pada usus²³. Walaupun demikian, kedua penelitian tersebut menyatakan bahwa bahan alami ini bekerja melalui pengaruhnya pada perubahan kadar kalsium intra dan ekstra sel. Penelitian mengenai hal ini masih sangat terbatas, sehingga masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai bagaimana tepatnya mekanisme kerja *Tamarindus indica* untuk mempengaruhi kadar kalsium ini.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antihelmintik

Aktifitas *Tamarindus indica* sebagai obat cacing mungkin diakibatkan karena adanya pengaruh bahan alami ini terhadap kadar kalsium. Kemungkinan bahwa *Tamarindus indica* juga mampu memblokir kanal kalsium, yang dapat mengganggu kontraksi dari sel otot polos cacing, menyebabkannya relaksasi, dan

menimbulkan kematian cacing. Selain itu, *Tamarindus indica* sendiri mengandung tannin, yang dalam penelitian-penelitian sebelumnya telah dinyatakan mempunyai aktifitas anthelmintic karena dapat mengikat protein bebas dalam saluran cerna host atau mengikat glycoprotein pada kutikula parasit sehingga menyebabkan kematian parasit²⁴.

Peranan *Tamarindus indica* sebagai Antikanker

Penelitian yang dilakukan terhadap peranan *Tamarindus indica* sebagai antikanker belum banyak dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan pada sel adenocarcinoma paru manusia, sel kanker mulut manusia, sel kanker payudara manusia, dan sel kanker limfoid mencit menunjukkan adanya kemampuan *Tamarindus indica* dalam menghambat pertumbuhan sel kanker²⁵. Penelitian selanjutnya oleh peneliti yang sama menunjukkan kemampuan *Tamarindus indica* dalam menginduksi apoptosis sel kanker mencit²⁶. Peranan *Tamarindus indica* sebagai anti kanker ini mungkin dapat pula dijelaskan melalui perannya sebagai antioksidan. Selain itu, kemampuan sebagai anti kanker ini mungkin pula dibantu oleh kemampuan bahan alami ini sebagai *fatty*

acid synthase inhibitor. Pada kanker, terjadi peningkatan *fatty acid synthase*. Oleh karena itu, kemampuannya dalam menghambat *fatty acid synthase* yang mungkin berperan dalam menghambat kanker. Walaupun demikian, penelitian mengenai hal ini masih sangat kurang, sehingga masih perlu penelitian lebih lanjut dan lebih mendalam mengenai peran *Tamarindus indica* dalam menghambat kanker.

KESIMPULAN

Tamarindus indica adalah suatu spesies pohon berbuah yang hidup di daerah tropis dan subtropis, dan merupakan suatu tumbuhan genus monotipik dan berasal dari subfamily Caesalpinioideae dari family Leguminosae (Fabaceae). Tumbuhan ini banyak terdapat di Indonesia, dan dikenal banyak digunakan untuk mengurangi berbagai gangguan kesehatan.

Tamarindus indica mengandung berbagai kandungan isi, seperti senyawa fenol, glikosida, mallic acid, tartaric acid, getah, pectin, arabinosa, xylosa, galaktosa, glukosa, uronic acid, asam lemak, serta berbagai elemen esensial seperti arsenik, calcium, cadmium, tembaga, besi, sodium, mangan, magnesium, potassium, fosfor, zinc dan sedikit vitamin A.

Tamarindus indica tampaknya memang berperan dalam berbagai mekanisme dalam tubuh dan dapat meringankan gejala berbagai penyakit, sehingga sesuai dengan kepercayaan mengenai khasiat *Tamarindus indica* selama ini. Penelitian yang telah berkembang menunjukkan bahwa

Tamarindus indica berperan sebagai antioksidan yang kuat, mempunyai aktifitas anti inflamasi, analgesik, anti alergi, anti obesitas, dapat menurunkan kadar gula darah, mempunyai aktifitas sebagai antibiotik, dapat mempengaruhi motilitas usus, juga berperan dalam menghambat pertumbuhan kanker.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ranjan, D., D. Swarup, R.C. Patra, and V. Chandra.. *Tamarindus indica* L. and *Moringa oleifera* M. Extract Administration Ameliorates Fluoride Toxicity In Rabbits. *Indian Journal of Experimental Biology*. 2009. 47 : 900-905.
2. Soemardji, A.A. *Tamarindus indica* L. or "Asam Jawa": The Sour but Sweet and Useful. Available from www.inm.u-toyama.ac.jp/jp/nennpo/07nennpo/07review_article.pdf. 2007.
3. Bhadoriya, S.S., A. Ganeshpurkar, J. Narwaria, G. Rai, and A.P. Jain. *Tamarindus indica* : Extent of Explored Potential. *Phcog Rev*. 2011. 5 : 73-81.
4. Adeola, A.A., O.O. Adeola, and O.O. Dosumu. Comparative Analyses of Phytochemicals and Antimicrobial Properties of Extracts of Wild *Tamarindus indica* Pulps. *Afr. J. Microbiol. Res*. 2010. 4(24) : 2769-2779.
5. Adekunle, A.I. and J.O. Adenike. Comparative Analysis of Proximate, Minerals and Functional Properties of *Tamarindus indica* Pulp and *Ziziphusspina christi* Fruit and Seed. *Greener Journal of Agricultural Sciences*. 2012. 2 (1) : 021-025.
6. Yusuf, A.A., B.M. Mofio, and A.B. Ahmed. Proximate and Mineral Composition of *Tamarindus Indica* Linn 1753 Seeds. *Science World Journal*. 2007. 2 (1).
7. Komutarin, T., S. Azadi, L. Butterworth, D. Keil, B. Chitsomboon, M. Suttajit, *et al*. Extract of The Seed Coat of *Tamarindus Indica* Inhibits Nitric Oxide Production by Murine Macrophages in Vitro and in Vivo. *Food and Chemical Toxicology*. 2003. 44 : 649-658.
8. Bhutkar, M.A. and S.B. Bhise. Anti-Oxidative Effect of *Tamarindus indica* in Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*. 2011. 2 (3).
9. Mahmoudzadeh-Sagheb, H., Z. Heidari, M. Shahraki, and B. Moudi. A Stereological Study of Effects of Aqueous Extract of *Tamarindus indica* Seeds on Pancreatic Islets in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Pak. J. Pharm. Sci*. 2010. 23(4) : 427-434.

10. Rosadiani, H., E. Evacuasiyany, dan M. Hidayat.. Efek Analgetik Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) pada Mencit dengan Induksi Thermal. Available from http://repository.maranatha.edu/2686/9/0910150_Journal.pdf. 2012.
11. Bhadoriya, S.S., V. Mishra, S. Raut, A. Ganeshpurkar, and S.K. Jain. Anti-Inflammatory and Antinociceptive Activities of a Hydroethanolic Extract of *Tamarindus indica* Leaves. *Sci Pharm*. 2012. 80 : 685–700.
12. Suralkar, A., K.N. Rodge, R.D. Kamble, and K.S. Maske. Evaluation of Anti-inflammatory and Analgesic Activities of *Tamarindus indica* Seeds. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*. 2012. 4(3) : 213-217.
13. Tayade, P.M., S.N., Borde, S.A. Jagtap, V.P. Patil, G. Vaishnav, Y.R. Girbane, *et al*. Effect Of *Tamarindus indica* Linn. Against Isolated Goat Tracheal and Guinea Pig Ilium Preparation. *Pharmacie Globale (IJCP)*. 2010. 01, Issue 0215.
14. Iftekhhar, A.S.M.M., I. Rayhan, M.A. Quadir, S. Akhteruzzaman, and A. Hasnat. Effect of *Tamarindus indica* Fruits on Blood Pressure and Lipid-Profile in Human Model: An In Vivo Approach. *Pak. J. Pharm. Sci*. 2006. 19(2) : 125-129.
15. Ukwuani, A.N., M.G. Abukakar, R.A. Shehu, and L.G. Hassan. Antiobesity Effect of Pulp Extract *Tamarindus indica* in Albino Rat. *Asian Journal of Biochemistry*. 2008. 3(4) : 221-228.
16. Azman, K. F., Z. Amom, A. Azlan, N.M. Esa, R.M. Ali, Z.M. Shah, *et al*.. Antiobesity Effect of *Tamarindus indica* L. Pulp Aqueous Extract in High-Fat Diet-Induced Obese Rats. *J Nat Med*. 2011.
17. Jindal, V., D. Dhingra, S. Sharma, M. Parle, and R.K. Harna. Hypolipidemic And Weight Reducing Activity of The Ethanolic Extract of *Tamarindus indica* Fruit Pulp in Cafeteria Diet- and Sulpiride-Induced Obese Rats. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*. 2011. 2 (2) : 80-84.
18. Chong, U.R.W., P.S. Abdul-Rahman, A. Abdul-Aziz, O.H. Hashim, and S.M. Junit. *Tamarindus indica* Extract Alters Release of Alpha Enolase, Apolipoprotein A-I, Transthyretin and Rab GDP Dissociation Inhibitor Beta from HepG2 Cells. *PLoS ONE*. 2012. 7(6) : e39476.
19. Roy, M.G., S. Rahman, F. Rehana, M. Munmun, N. Sharmin, Z. Hasan. *et al*. Evaluation of Anti-hyperglycemic Potential of Methanolic Extract of *Tamarindus indica* L. (Fabaceae) Fruits and Seeds in Glucose-induced Hyperglycemic Mice. *Advances in Natural and Applied Sciences*. 2010. 4(2): 159-162.
20. Doughari, J.H.. Antimicrobial Activity of *Tamarindus indica* Linn. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 2006. 5 (2): 597-603.
21. Nwodo, U.U., A.A. Ngene, A.O. Anaga, V.N. Chigor, I.I. Henrietta, and A.I. Okoh.. Acute Toxicity and Hepatotoxicokinetic Studies of *Tamarindus indica* Extract. *Molecules*. 2011. 16 : 7415-7427.
22. Ali, N. and S.W.A Shah. Spasmolytic Activity of Fruits of *Tamarindus indica* L. *J Young Pharmacists*. 2010. 2 : 261-264.

23. Souza, A and K.J. Aka. Spasmogenic Effect of The Aqueous Extract of *Tamarindus indica* L. (Caesalpinaceae) on The Contractile Activity of Guinea-Pig Taenia Coli. Afr. J. Trad. CAM. 2007. 4 (3): 261 – 266.
24. Das, S.S., M. Dey, A.K. Ghosh. Determination of Anthelmintic Activity of the Leaf and Bark Extract of *Tamarindus indica* Linn. Indian J Pharm Sci. 2011. 73(1): 104–107.
25. Aravind, S.R., M.M. Joseph, S. Varghese, P. Balaram, and T.T. Sreelekha. Antitumor and Immunopotentiating Activity of Polysaccharide PST001 Isolated from the Seed Kernel of *Tamarindus indica* : An InVivo Study in Mice. The Scientific World Journal. 2011. 2012 : 1-14.
26. Aravind, S.R., M.M. Joseph, S. Varghese, P. Balaram, T.T. Sreelekha. Polysaccharide Pst001 Isolated from The Seed Kernel of *Tamarindus indica* Induces Apoptosis in Murine Cancer Cells. International Journal Of Life Science & Pharma Research. 2012. 2 (1).

Reviewer

Dr. Dorta Simamora, dra., M.Si