



JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

Artikel Review : Aplikasi Senyawa Katekin Sebagai Antihiperlipidemia pada Ternak

Review Article: *Application of Catechin Compounds as Antihyperlipidemia in Livestock*

Syintia Dwi Agustina^{1*}, Bagus Dimas Setiawan¹, Putri Zulia Jati²

¹Program Study Animal Sciences, Faculty of Agricultural, Universitas Mursi Rawas

²Program Study Animal Sciences, Fakultas ilmu-ilmu hayati Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

*Corresponding author : syintiada15@gmail.com

ABSTRAK

Katekin adalah kelompok senyawa polifenol yang banyak terdapat pada tumbuhan. Katekin banyak digunakan sebagai antihiperlipidemia pada ternak sehingga menjadi pangan yang sehat bagi manusia. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa katekin dapat secara signifikan menghambat aktivitas esterase kolesterol pankreas (pCEase). Pada umumnya pCEase berfungsi untuk mengkatalisis hidrolisis dan sintesis *cholesterol ester* (CE) makanan didalam lumen usus halus dan memfasilitasi penyerapan kolesterol bebas melalui mukosa usus. Sehingga penghambatan kerja pCEase menyebabkan penurunan kolesterol di dalam tubuh. Selain itu mekanisme katekin teh hijau dalam mempengaruhi berat badan dan komposisi tubuh adalah melalui termogenesis dan oksidasilemak. Mekanisme potensial lainnya antara lain melalui pengaturan nafsu makan, regulasi enzim yang terlibat dalam metabolisme lipid hati, dan penurunan penyerapan nutrisi. Katekin meningkatkan adinopektin yang terlibat dalam metabolisme asam lemak dan glukosa serta penurunan berat badan pada jaringan adiposa. Selanjutnya, katekin juga mampu menghambat kerja HMG KoA reduktase sehingga mengakibatkan penurunan sintesis mevalonat, akibatnya menghambat sintesis dari kolesterol.

Kata kunci : Katekin; Antihiperlipidemiai; Ternak

ABSTRACT

Catechin is a group of polyphenolic compounds that are abundant in plants. Catechin is widely used as an antihyperlipidemic in livestock so that it becomes a healthy food for humans. Several studies have shown that catechin can significantly inhibit the activity of pancreatic cholesterol esterase (pCEase). In general, pCEase functions to catalyze the hydrolysis and synthesis of cholesterol ester (CE) in food in the lumen of the small intestine and facilitate the absorption of free cholesterol through the intestinal mucosa. So that inhibition of pCEase causes a decrease in cholesterol in the body. In addition, the mechanism of green tea catechin in influencing body weight and body composition is through thermogenesis and fat oxidation. Other potential mechanisms include regulating appetite, regulating enzymes involved in liver lipid metabolism, and decreasing nutrient absorption. Catechin increases adinopektin which is involved in fatty acid and glucose metabolism and weight loss in adipose tissue. Furthermore, catechin is also able to inhibit the work of HMG CoA reductase, resulting in a decrease in mevalonate synthesis, which in turn inhibits cholesterol synthesis.

Keywords: Catechin; Antihyperlipidemic; Livestock



JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

PENDAHULUAN

Katekin adalah kelompok senyawa polifenol golongan flavonoid yang umumnya terdapat pada berbagai buah, sayuran, dan minuman nabati. Meskipun katekin tidak penting untuk nutrisi manusia, tetapi katekin dapat membantu meningkatkan kesehatan manusia dengan mencegah berbagai penyakit. Katekin adalah fitokimia polifenol alami yang ada pada makanan dan tanaman obat, seperti teh, kacang-kacangan, dan *rubiaceae* (Fan et al. 2017).

Katekin yang terdapat pada tanaman terletak dan terikat pada sel tanaman. Untuk memanfaatkan katekin diperlukan teknologi yang tepat guna salah satu teknologi untuk menarik senyawa katekin dan mengoptimalkan kerjanya adalah dengan cara ekstraksi. Ekstraksi katekin cukup sulit dilakukan karena dua alasan yaitu, senyawa katekin terdapat didalam jaringan tanaman yang terikat kuat didalam sel serta memiliki kelarutan yang berbeda-beda. Kedua, senyawa katekin sangat rentan terhadap oksidasi cahaya, suhu tinggi dan lingkungan basa maka pengembangan proses ekstraksi katekin yang tepat cukup sulit dilakukan. Selama ekstraksi, pelarut berdifusi ke dalam bahan tanaman padat dan melarutkan senyawa dengan polaritas yang sama (Ncube et al., 2008; Remington, 2006). Teknik umum ekstraksi termasuk maserasi, infus, ekstraksi pelarut fluks panas (Soxhlet), ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro, ekstraksi ultrasonik (sonikasi), dan ekstraksi karbon dioksida superkritik. Faktor-faktor seperti pH, suhu, rasio pelarut terhadap bahan, dan jumlah serta interval waktu setiap langkah ekstraksi memainkan peran penting dalam proses ekstraksi (Stalika, 2007). Agustina et al. (2019) melaporkan bahwa metode ekstraksi katekin dari kulit buah pinang terbaik menggunakan metode maserasi selama 6 jam dengan menggunakan pelarut aseton destilat dengan diperoleh dengan kadar air 10,53%, persentase rendemen 7,13%, dan persen kadar katekin total sebanyak 25,53%.

Pemanfaatan katekin dalam industri peternakan mulai dilakukan. Peneliti sebelumnya melaporkan bahwa studi *in vitro* senyawa katekin menunjukkan perlindungan terhadap penyakit degeneratif dan hubungan terbalik yang kuat antara asupan katekin dan risiko kematian hewan percobaan (Stein et al., 1999; Wollny et al., 1999). Ikgai et al. (1993) melaporkan bahwa katekin memiliki aktivitas anti-bakteri yang lebih besar terhadap bakteri gram positif dari pada bakteri gram negatif. Katekin teh hijau ditemukan dapat menghambat karsinogenesis kulit, paru-paru, kerongkongan, lambung, hati, usus halus, usus besar, kandung kemih, prostat, dan kelenjar susu pada hewan percobaan (Chung et al., 2000). Selain itu, dilaporkan juga manfaat katekin teh hijau dapat menangkal radikal bebas, dan juga memiliki efek menurunkan kolesterol. Zheng et al, (2011) melaporkan bahwa katekin teh hijau memiliki efek antihiperlipidemia dengan mempengaruhi penyerapan lipid di usus halus, sehingga memberikan efek penurunan kolesterol dalam plasma darah.

Hiperlipidemia adalah kondisi dimana tubuh memiliki kadar lipoprotein lemak yang abnormal di dalam plasma darah. Secara umum kadar kolesterol total, LDL, trigliserida, Apo B lebih dari 90 persentil atau konsentrasi HDL atau Apo A kurang dari 10 persentil dari populasi pada umumnya (Adelina et al., 2018). Permatasari et al., (2022) melaporkan hiperlipidemia dapat menyebabkan penumpukan kolesterol di dalam saluran arteri dan menjadi faktor utama risiko terjadinya aterosklerosis. LDL yang teroksidasi menginduksi terjadinya modifikasi dalam lipoprotein, menstimulasi reaksi inflamasi, menyebabkan monocytes and monocyte-derived macrophages mengambil LDL yang teroksidasi, dan memicu terbentuknya lipid-loaden foam cells dan plak aterosklerosis. Plak ini menonjol dari permukaan dalam arteri, menyempitkan lumen, dan mengurangi aliran darah yang memicu terjadinya CVD (*cardiovascular disease*) (Babu and Liu, 2008).

Penelitian secara preklinis menunjukkan adanya korelasi positif antara konsumsi katekin dalam teh hijau dengan kesehatan jantung melalui banyak mekanisme yaitu antioksidasi, antihipertensi, antiinflamasi, antiproliferasi, antitrombogenik dan antihiperlipidemia (Babu and Liu, 2008). Penelitian Yunarto et al. (2015) menyebutkan bahwa fraksi etil asetat ekstrak daun gambir dapat mengurangi kadar kolesterol total, trigliserida, LDL, dan meningkatkan HDL dalam plasma darah tikus pada dosis 20mg/200g BB. Menurut Dulloo (2000) mekanisme katekin dalam menurunkan trigliserida adalah melalui penghambatan akumulasi asam lemak bebas dalam hati. Terbatasnya asam lemak bebas akan mengurangi pembentukan trigliserida di hati. Menurut Marks *et al.* (2000) trigliserida merupakan lemak sederhana yang tersusun dari ikatan tiga asam lemak dan satu gliserol yang terbentuk di reticulum endoplasma hepar, dikemas bersama kolesterol, fosfolipid, dan protein membentuk VLDL selanjutnya

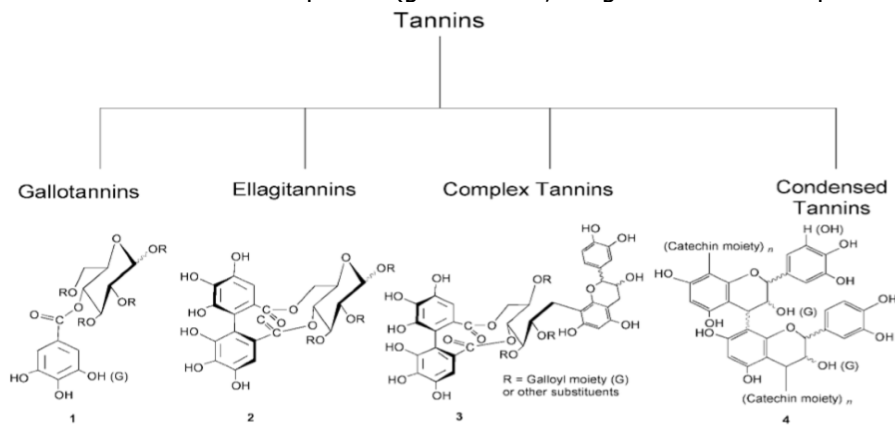
JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

akan disekresikan kedalam darah oleh hati. Penurunan kadar kolesterol oleh hati melalui pengurangan kadar trigliserida didalam hati dengan cara penghambatan penyerapan lemak diusus. Menurut Lee *et al.* (2008) pemberian katekin teh hijau secara in vitro dan in vivo menunjukkan menghambat penyerapan lemak di usus halus. Secara in vitro pemberian catechin teh hijau, khususnya EGCG, dapat mengganggu pencernaan dan pelarutan lemak dari misel, yang merupakan langkah penting dalam penyerapan usus dari lemak makanan, kolesterol, dan lipid lainnya, yang berakibat dalam penurunan konsentrasi trigliserida.

STRUKTUR KIMIA KATEKIN

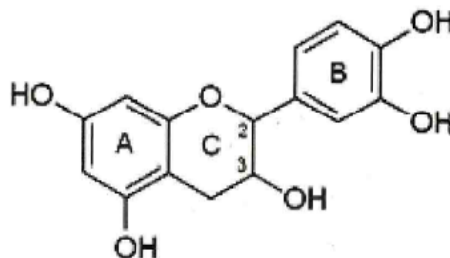
Katekin merupakan senyawa aktif bagian dari tanin yang merupakan senyawa polifenol (Gruenwald *et al.*, 2000). Dijelaskan juga bahwa tanin merupakan ester dari Galloyl atau turunannya, yang terikat pada inti catechin dan triterpenoid (gallotannins, ellagitannins and complex tannins).



Gambar 1. Struktur Kimia Tanin

Menurut Smeriglio *et al.* (2016) gallotannin merupakan unit galloyl atau derivat "meta-depsidic" terikat pada poliol-catechin, atau triterpenoid. Ellagitannin, sedikitnya dua unit Galloyl berpasangan dengan ikatan C-C dan tidak mengandung ikatan glikosidik unit catechin. Tanin kompleks adalah Tanin yang mempunyai unit catechin terikat dengan ikatan glikosidik pada gallotannin atau unit ellagitannin. Tanin terkondensasi (*condensed tannins*) adalah semua oligomer dan polimer dari proanthocyanidins yang terikat pada C-4 dari salah satu catechin dan dengan C-8 atau C-6 dari catechin yang lain (Gambar 1).

Katekin juga sering disebut asam catechoat dengan rumus kimia $C_{15}H_{14}O_6$ dan struktur kimia katekin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Senyawa Katekin (Rahayu, 2012)

Katekin sering disebut asam catechoat dengan rumus kimia $C_{15}H_{14}O_6$, tidak berwarna, hampir tidak larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas, larut dalam alkohol dan etil asetat, hampir tidak larut dalam kloroform, benzen dan eter (Yeni *et al.*, 2019). Karakteristik senyawa katekin yaitu larut dalam alkohol dingin, etil asetat, air panas, asam asetat glacial dan aseton. Tidak larut dalam $CHCl_3$, metal eter, dan benzene. Katekin bersifat mudah teroksidasi pada pH mendekati netral (pH 6,9) dan lebih stabil pada pH rendah (2,8 dan 4,9). Katekin juga mudah terurai oleh cahaya dengan laju reaksi

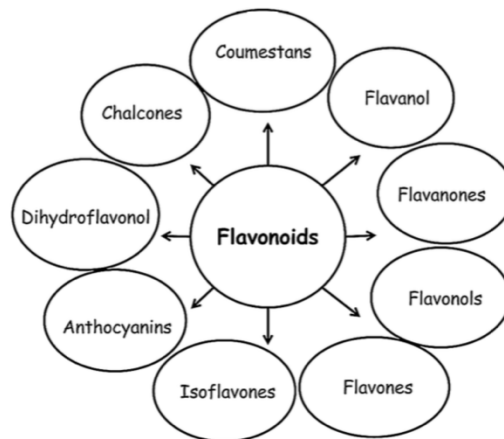
JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

lebih besar pada pH rendah (3,45) dibandingkan pH 4.9 (Lucida *et al.*, 2006). Katekin terdiri dari katekin (C), epikatekin (EC), epikatekin galat (ECG), epigalicatekin (EGC), dan epigalokatekingalat (EGCG) (Zaveri, 2005).

SUMBER KATEKIN PADA MAKANAN

Istilah katekin umumnya digunakan untuk merujuk keflavonoid dan subkelompok flavan-3-ols atau sederhananya, flavanol (Gambar 1). Katekin dibedakan dari keton yang mengandung flavonoid seperti quercetin dan rutin, yang disebut flavanol. Konsentrasi katekin yang tinggi dapat ditemukan pada daun teh segar, anggur merah, kacang panjang, anggur hitam, apricot.



Gambar 3. Berbagai bentuk flavonoid yang terdapat dalam makanan (Gadkari *et al.*, 2015)

Katekin terdapat pada buah-buahan seperti apel, flavanol terutama ada di kulitnya dan karenanya mengelupas secara signifikan mengurangi tingkat katekin (Kondo *et al.*, 2002). Menurut Agustina *et al.*, (2019) melaporkan bahwa katekin juga terdapat pada kulit buah pinang yang masih hijau. eh hijau kaya akan polifenol, yang mengandung flavanol, flavonoid, dan asam fenolik; senyawa ini dapat mencapai hingga 30% dari berat kering (Khalaf *et al.*, 2008). Uji laboratorium, katekin yang ada dalam daun teh terbukti dapat menghambat pertumbuhan sel kanker. Seni *et al.*, 1999; Khan dan Siddiqui, 2013). Studi eksperimental menunjukkan bahwa aktivitas antikanker kemungkinan dihasilkan dari aktivitas antioksidan dan pengikatan langsung polifenol teh hijau ke protein, menghasilkan modulasi jalur pensinyalan seluler ganda (Wang *et al.*, 2013). Selain itu, mereka mampu mencegah aktivitas radikal bebas, molekul yang menyebabkan kerusakan sel yang dapat menyebabkan kanker (Dreosti, 2000).

Katekin juga banyak ditemukan pada berbagai macam tanaman pada ekstrak biji pinang (*Areca catechu*) dengan menggunakan metode AWE sebagai diperoleh konsentrasi maksimum katekin sebesar 0,233 mg katekin / g hasil ekstraksi pada suhu 140°C, waktu ekstraksi 10 menit dan 2 siklus statis (Ruslan *et al.*, 2014). Adelina dan Kurniatri (2018) melaporkan bahwa di dalam tanaman gambir, senyawa katekin dapat mencapai kadar >60% sehingga potensial untuk digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Selanjutnya dilaporkan oleh Shukla *et al.* (2018) beberapa sumber utama katekin dalam bahan makanan konvensional dan non konvensional (Tabel 1).



JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

Tabel 1. Sumber Utama Katekin dalam Makanan Konvensional dan Non Konvensional

Sumber	Total senyawa katekin (mg/100g)	Mayoritas type	Referensi
Apple	10-43	EGCG	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004)
Apricot	10-25	Epicatechin	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004)
Cherry	5-22	EGCG	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004)
Strawberry	2-50	Catechin	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004)
Biji lemon	35-55	EGCG	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004);
Black tea	6-50	EGCG	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Khokhar S, Magnusdottir SG. (2002)
Green tea	10-80	EGCG	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004)
Cider	4	Catechin	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004)
Red wine	8-30	Catechin	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Arts IC, van De Putte B, Hollman PC. (2000)
Green algae (<i>Acetabularia ryukyuensis</i>)	33,35±320	Catechin, epicatechin	Yoshie Y, Wang W, Petillo D, Suzuki T. Distribution of catechins in Japanese seaweeds. Fish Sci 2000;66:998–1000.
Green algae (<i>Eisenia bicyclis</i>)	38,6	Catechin gallate, epicatechin	Yoshie Y, Wang W, Petillo D, Suzuki T. Distribution of catechins in Japanese seaweeds. Fish Sci 2000;66:998–1000.
Red algae (<i>Chondrococcus hornemannii</i>)	217±95	Catechin, epigallocatechin	Yoshie Y, Wang W, Petillo D, Suzuki T. Distribution of catechins in Japanese seaweeds. Fish Sci 2000;66:998–1000.
Chocolate	46-61	EGCG	Gadkari PV and Balamraman M. (2015); Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004)

MANFAAT SENYAWA KATEKIN

Menurut Ohno *et al.* (2013) pemberian katekin dari isolasi daun teh hijau *Camelia sinensis* dalam pakan babi mampu memberikan performa pertumbuhan ternak babi sebagaimana pakan yang diberi AGPs (*Antimicrobial Growth Promoters*) yaitu *growth promoters* komersil.

Menurut Sudjarwo (2004) pemberian katekin pada kelinci dapat menurunkan produksi *malondialdehid* (MDA) dalam plasma dan memperbaiki relaksasi pembuluh darah yang tergantung endotelium dari asetilkolin pada pembuluh darah aorta dari kelinci yang diberi makan kolesterol.

Menurut Kim *et al.* (2011) katekin dari teh hijau berpengaruh nyata menurunkan total kolesterol dan LDL, namun tidak tidak nyata pada HDL dan trigliserida. Hasil penelitian Ikeda (2008) pemberian katekin teh pada tikus secara efektif mampu menurunkan kadar kolesterol total plasma darah tikus dengan cara menghambat penyerapan kolesterol dalam usus, selain itu katekin juga memiliki aktivitas



JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

menghambat kerja HMG KoA reduktase yang mengakibatkan sintesis mevalonat dari HMG KoA berkurang. Yunarto *et al.* (2015) melaporkan bahwa fraksi etil asetat ekstrak daun gambir dosis 20 mg/200 g bb memiliki potensi terbaik dalam menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan meningkatkan HDL dalam plasma darah tikus. Selain itu menurut Fan *et. al.* (2017) melaporkan bahwa asupan makanan kaya katekin dengan pencegahan dan pengobatan penyakit kronis pada manusia, seperti penyakit radang usus (IBD).

MEKANISME SENYAWA KATEKIN DALAM MENGHAMBAT SINTESIS KOLESTEROL

Kolesterol merupakan alkohol steroid yang memiliki komponen struktural penting pada membrane sel serta lapisan luar lipoprotein plasma (Iswari, *et al.* 2010). Selanjutnya didalam tubuh kolesterol berfungsi sebagai komponen yang menstabilkan membrane sel, sebagai prekursor garam empedu dan sebagai komponen penyusun beberapa hormone steroid. Kolesterol merupakan prazat pembentukan vit D, prekursor kolesterol diubah menjadi ubiquinone, dolikol dan dikulit diubah menjadi kolekalsiferol, yaitu bentuk aktif vitamin D. Kolesterol di dalam darah tidak dalam bentuk bebas melainkan dalam bentuk Lipoprotein seperti kilomikron, VLDL, LDL, dan HDL (Iswari, *et al.*, 2010).

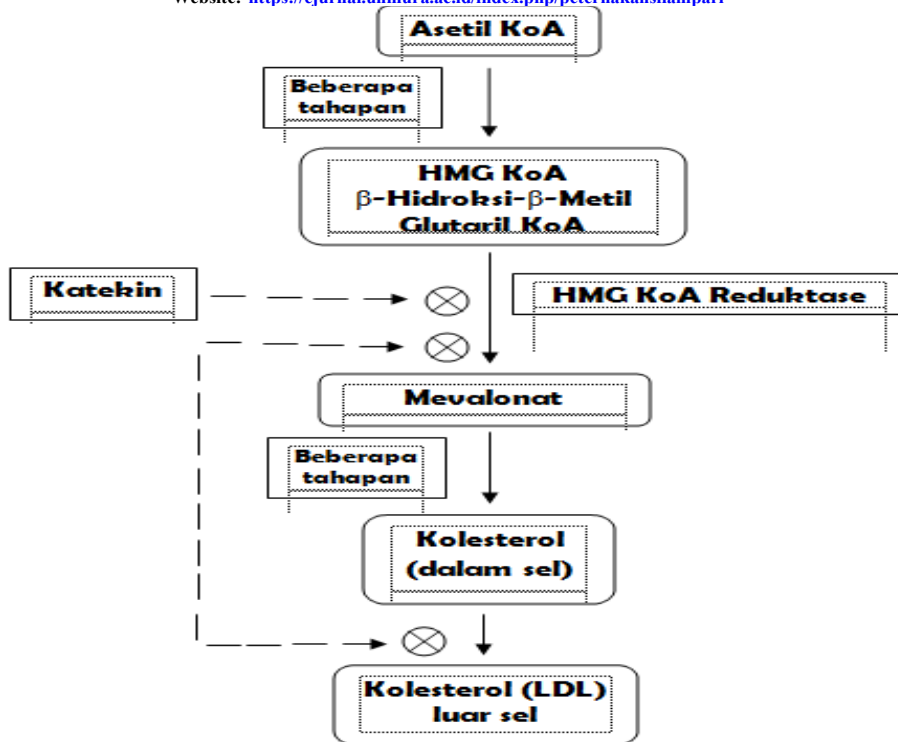
Peningkatan kolesterol dalam darah dikaitkan dengan pembentukan plak aterosklerosis yang dapat menyumbat pembuluh darah. Kadar kolesterol LDL yang tinggi bersifat aterogenik sedangkan kadar HDL yang tinggi bersifat protektif karena partikel HDL berperan mengeluarkan kolesterol dari jaringan dan mengembalikannya kehati (Iswari, *et al.*, 2010).

Mekanisme senyawa katekin dalam penurunan kolesterol melalui 2 jalur yaitu:

1. Menurut Lee *et al.* (2008) pemberian katekin teh hijau secara in vitro dan in vivo mengganggu pencernaan dan pelarutan lemak dari misel, yang merupakan langkah penting dalam penyerapan usus dari lemak makanan. Akibatnya makanan tidak dapat diserap secara optimum, senyawa dasar pembentuk kolesterol di pembuluh darah menurun dan kehilangan garam empedu di duodenum meningkat. Hal ini mengakibatkan hati memerlukan kolesterol lebih banyak untuk memproduksi garam empedu dengan mengambil cadangan kolesterol di jaringan. Katekin memberikan pengaruh peningkatan ekskresi asam empedu yang menyebabkan pengurangan jumlah kolesterol, karena kolesterol merupakan bahan penyusun asam empedu (Carvajal *et al.*, 2005).
2. Park *et al.* (2002) melaporkan pemberian ekstrak biji buah pinang menunjukkan aktivitas penghambat yang kuat terhadap aktivitas esterase kolesterol pankreas (pCEase). Pada umumnya pCEase berfungsi untuk mengkatalisis hidrolisis dan sintesis *cholesterol ester* (CE) makanan didalam lumen usus halus dan memfasilitasi penyerapan kolesterol bebas melalui mukosa usus. Sehingga penghambatan kerja pCEase menyebabkan penurunan kolesterol di dalam tubuh.
3. Katekin juga mampu menghambat kerja HMG KoA reduktase sehingga mengakibatkan penurunan sintesis mevalonat, akibatnya menghambat sintesis dari kolesterol (Carvajal *et al.*, 2005).

JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

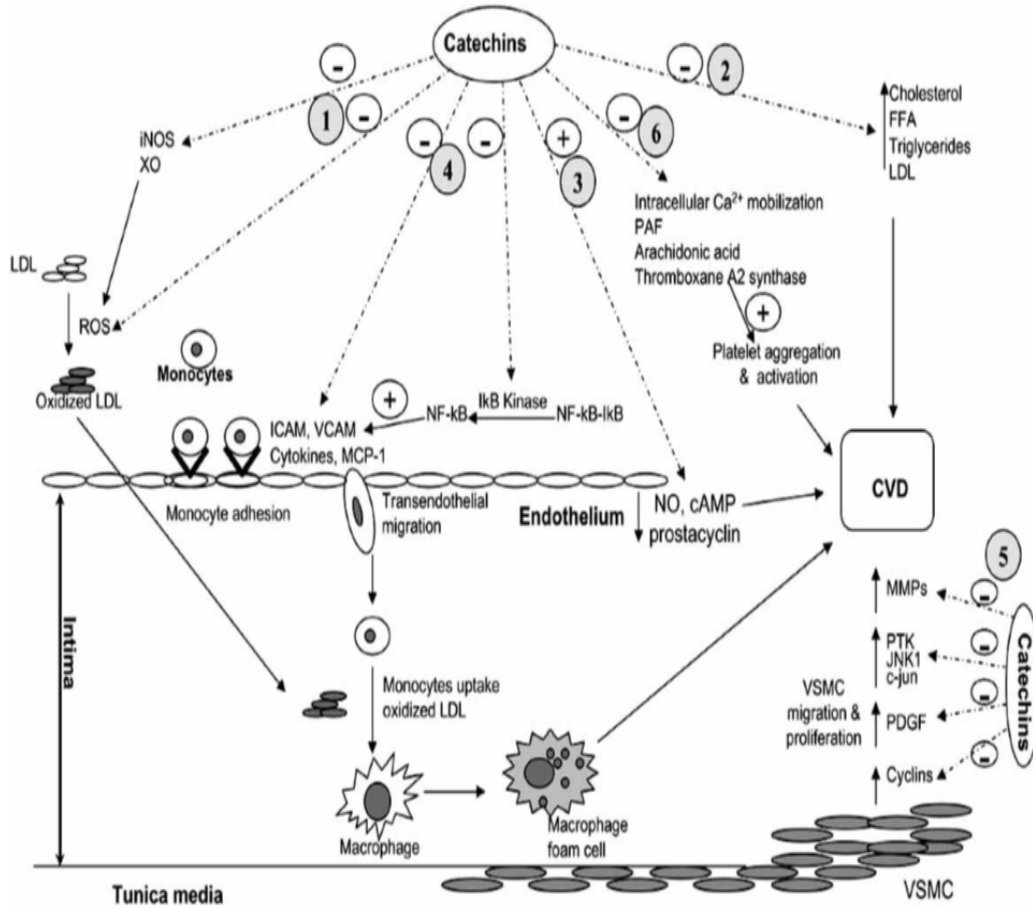
Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>



Gambar 4. Bagan Penurunan Kolesterol Jalur Penghambatan Kerja HMG KoA

Ketika kebutuhan kolesterol dalam sel tercukupi LDL akan kembali ke hati dan ditangkap oleh sel makrofag endotel pembuluh darah sehingga terbentuk sel busa. HDL kemudian bertugas membersihkan kolesterol dari sel makrofag endotel untuk didegradasi dan dikemas kembali menjadi VLDL. Namun, proses ini tidak berlangsung sempurna karena masih banyaknya kolesterol yang berada di hati yang berasal dari asupan makanan. Banyaknya kolesterol yang terdapat di hati mengurangi reseptor LDL dan HDL, sehingga LDL tidak dapat masuk ke hati dan menyebabkan LDL meningkat dalam darah.

Menurut Babu dan Liu (2008) mekanisme penghambatan sintesis kolesterol juga terjadi melalui jalur peningkatan ekspresi kerja *Endothelial Nitric Oxide Synthase* (eNOS). Pakan tinggi lemak dapat menurunkan ekspresi *endothelial nitric oxide synthase* (eNOS), menurunkan ekspresi *phosphoinositide-3 kinase* (PI3K), dan menurunkan aktivitas *mitogen activated protein kinase* (MAPK p38). Babu dan Liu (2008) diet tinggi lemak di dalam tubuh akan menurunkan ekspresi kerja eNOS (*Endothelial Nitric Oxide Synthase*), sehingga meningkatkan kadar LDL darah yang akan membentuk plak dan menyumbat aliran darah. Hasil penelitian Susanti (2012) menyatakan pemberian katekin teh hijau dengan dosis 3mg/hari pada tikus jantan yang diberi diet tinggi lemak secara signifikan dapat meningkatkan kerja eNOS, meningkatkan ekspresi PI3K, meningkatkan aktivitas MAPK p38 dan menstimulasi produksi NO (*Nitric Oxide*), sehingga menghambat pembentukan LDL. Selanjutnya dilaporkan juga katekin meningkatkan bioavailabilitas NO melalui penghambatan NADPH oksidase.



Gambar 5. Katekin Merangsang produksi eNOS (Babu dan Liu, 2008)

Teh hijau mengandung senyawa yang memiliki efek antiobesitas yaitu dari golongan polifenol khususnya katekin. Mekanisme katekin teh hijau dalam mempengaruhi berat badan dan komposisi tubuh adalah melalui termogenesis dan oksidasi lemak. Mekanisme potensial lainnya antara lain melalui pengaturan nafsu makan, regulasi enzim yang terlibat dalam metabolisme lipid hati, dan penurunan penyerapan nutrisi. Katekin meningkatkan adinopektin yang terlibat dalam metabolisme asam lemak dan glukosa serta penurunan berat badan pada jaringan adiposa. Sementara itu, pada mitokondria, efek katekin teh hijau khususnya (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) terhadap lemak tubuh adalah dengan penghambatan malonyl-CoA yang secara langsung menurunkan sintesis asam lemak, penghambatan asam lemak sintase (FAS) yang mencegah akumulasi lemak, serta secara bersamaan mengurangi penghambatan karnitin transferase I, sehingga memungkinkan lebih banyak asam lemak masuk ke matriks mitokondria yang secara efektif meningkatkan β -oksidasi (membakar lemak) menjadi ATP. Lebih lanjut, EGCG memberikan efek penghambatan penyerapan lipid di lumen usus sehingga mengurangi jumlah lipid yang memasuki aliran darah, dan akhirnya disimpan sebagai TAG. Mekanisme shorter term katekin teh hijau dalam penurunan tingkat lemak tubuh adalah dengan cara menghambat enzim catechol o-methyltransferase (COMT), meningkatkan katekolamin yang berperan penting dalam regulasi pengeluaran energi (termogenesis) dan lipolysis (pemecahan trigliserida menjadi asam lemak bebas). Sementara secara longer term, teh hijau diduga memiliki efek langsung pada peningkatan ekspresi gen yang spesifik untuk enzim metabolisme lemak tidak hanya di hati dan jaringan adiposa tetapi juga di otot rangka.



JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

KESIMPULAN

Katekin adalah kelompok senyawa polifenol golongan flavonoid yang umumnya terdapat pada berbagai buah, sayuran, dan minuman nabati. Karakteristik senyawa katekin yaitu larut dalam alkohol dingin, etil asetat, air panas, asam asetat glacial dan aseton. Tidak larut dalam CHCl_3 , metal eter, dan benzene. Katekin bersifat mudah teroksidasi pada pH mendekati netral (pH 6,9) dan lebih stabil pada pH rendah (2,8 dan 4,9). Katekin terdapat pada buah-buahan seperti apel, flavonol terutama ada di kulitnya dan karenanya mengelupas secara signifikan mengurangi tingkat katekin. Pada banyak penelitian diketahui bahwa katekin dapat menjadi antihiperlipidemia pada ternak maupun manusia. Hiperlipidemia adalah kondisi dimana tubuh memiliki kadar lipoprotein lemak yang abnormal di dalam plasma darah. Mekanisme senyawa katekin dalam penurunan kolesterol melalui 3 jalur yaitu: pemberian katekin teh hijau secara *in vitro* dan *in vivo* mengganggu pencernaan dan pelarutan lemak dari misel, yang merupakan langkah penting dalam penyerapan usus dari lemak makanan. Akibatnya makanan tidak dapat diserap secara optimum, senyawa dasar pembentuk kolesterol di pembuluh darah menurun dan kehilangan garam empedu di duodenum meningkat. Hal ini mengakibatkan hati memerlukan kolesterol lebih banyak untuk memproduksi garam empedu dengan mengambil cadangan kolesterol di jaringan. Katekin memberikan pengaruh peningkatan ekskresi asam empedu yang menyebabkan pengurangan jumlah kolesterol, karena kolesterol merupakan bahan penyusun asam empedu. Selanjutnya, pemberian ekstrak biji buah pinang menunjukkan aktivitas penghambat yang kuat terhadap aktivitas esterase kolesterol pankreas (pCEase). Pada umumnya pCEase berfungsi untuk mengkatalisis hidrolisis dan sintesis *cholesterol ester* (CE) makanan didalam lumen usus halus dan memfasilitasi penyerapan kolesterol bebas melalui mukosa usus. Sehingga penghambatan kerja pCEase menyebabkan penurunan kolesterol di dalam tubuh. Terakhir katekin juga mampu menghambat kerja HMG KoA reduktase sehingga mengakibatkan penurunan sintesis mevalonat, akibatnya menghambat sintesis dari kolesterol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, R., dan A. A. Kurniatri. 2018. Mekanisme Katekin Sebagai Obat Antidislipidemia (Uji In Silico). Buletin Penelitian Kesehatan. Vol. 46, No. 3.
- Agustina, S.D., Y. Rizal, Ardi, M. E. Mahata. 2019. Extraction of Catechins from Areca catechu L. Peel with different Solvent Type for Feed Additive of Broiler. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB). Vol-4, Issue-6, Page: 1796-1802
- Babu P.V.A., and D. Liu. 2008. Green tea catechins and cardiovascular health: an update. Current Medicinal Chemistry. 15 (18). 1840-1850.
- Carvajal-Zarrabal O., S.M. Waliszewski, D.M.A. Barradas-Dermitz, Z. Orta-Flores, P.M. Hayward-Jones, C. Nolasco-Hipolito, O. Angulo-Guerrero, R.S. Anchez-Rica, R.M. Infanzon And P.R.L. Trujillo. 2005. The consumption of *Hibiscus sabdariffa* dried calyx ethanolic extract reduced lipid profile in rats. Plant Foods For Human Nutrition. 60: 153–159.
- Chung, Y.S., Chung, J.Y., Yang, G.Y., Li, C., Meng, X., Lee, M.J., 2000. Mechanisms of inhibition of carcinogenesis by tea. Biofactors 13, 73–79.
- Dreosti, I.E., 2000. Antioxidant polyphenols in tea, cocoa, and wine. Nutrition 16, 692–694.
- Dulloo, A.G., J Seydoux, L Girardier, P Chantre and J Vandermander. 2000. Green tea and thermogenesis: interactions between catechin-polyphenols, caffeine and sympathetic activity. International Journal of Obesity. Vol. 24, 252-258.
- Fei-Yan Fan, Li-Xuan Sang, and Min Jiang. 2017. Catechins and Their Therapeutic Benefits to Inflammatory Bowel Disease. Vol. 22, 484; doi:10.3390/molecules22030484. Molecules.
- Gruenwald, J., Brendler, T., and Jaenicke, C. 2000. PDR for Herbal Medicines. Medical Economics Company. Montvale. ISBN: 1-56363-361-2.
- Ikeda, I. 2008. Multifunctional effects of green tea catechins on prevention of the metabolic syndrome. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. Vol. 17, 273-274.
- Ikigai, H., Nakae, T., Hara, Y., Shimamura, T., 1993. Bactericidal catechins damage the lipid bilayer. Biochim. Biophys. Acta (BBA)-Biomembranes 1147, 132–136.



JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

- Iswari, R. S., dan Manalu, W. 2010. Biokimia dan Fisiologi Lipid. Karya Putra Darwati. Bandung. ISBN: 978-979-505-219-0.
- Khalaf, N.A., Shakya, A.K., Al-Othman, A., El-Agbar, Z., Farah, H., 2008. Antioxidant activity of some common plants. Turk. J. Biol. 32, 51–55.
- Khan, N., Siddiqui, I.A., 2013. Green tea polyphenols for cancer risk reduction. In: Green Tea Polyphenols: Nutraceuticals of Modern Life., pp. 57.
- Kim, A., Chiu, A. Barone, M. K. Avino, D. Wang, F. Coleman, C.I. 2011. Green tea catechins decrease total and low-density lipoprotein cholesterol. Journal of the American Dietetic Association. Vol. 111 (11), 1720-1729.
- Kondo, S., Tsuda, K., Muto, N., Ueda, J., 2002. Antioxidative activity of apple skin or flesh extracts associated with fruit development on selected apple cultivars. Sci. Hort. 96, 177–185.
- Lee S.M., C.W Kim, J.K. Kim, H.J. Shin, J.H. Baik. 2008. GCG-rich tea catechins are effective in lowering cholesterol and triglyceride concentrations in hyperlipidemic rats. Springer American Oil Chemists' Society (AOCS). Vol. 43 (5), 419–429.
- Lee S.M., C.W Kim, J.K. Kim, H.J. Shin, J.H. Baik. 2008. GCG-rich tea catechins are effective in lowering cholesterol and triglyceride concentrations in hyperlipidemic rats. Springer American Oil Chemists' Society (AOCS). Vol. 43 (5), 419–429.
- Lucida, H. 2006. Determination of the ionization constants and the stability of catechin from gambir (*Uncaria gambir (hunter) roxb*). ASOPMS 12 International conference.
- Marks, D. B., A. D. Marks and C. M. Smith. 2000. Biokimia Kedokteran Dasar Sebuah Pendekatan Klinis. Jakarta.
- Ncube, N.S., Afolayan, A.J., Okoh, A.I., 2008. Assessment techniques of antimicrobial properties of natural compounds of plant origin: current methods and future trends. Afr. J. Biotechnol. 7.
- Ohno, A., Kataoka, S., Ishii, Y., Terasaki, T., Kiso, M., Mitsuyuki, O., Yamaguchi, K., Tateda, K. 2013. Evaluation of camellia sinensis catechins as a swine antimicrobial feed additive that does not cause antibiotic resistance. Microbes Environ. Vol. 28, No. 1, 81-86.
- Park, Y. B., Jeon, S. M., Byun, S. J., Kim, H. S., and Choi, M. S. 2002. Absorption of intestinal free cholesterol is lowered by supplementation of *Areca catechu* L. extract in rats. Vol. 70, 1849–1859.
- Permatasari, R., E. Suriani, dan Kurniawan. 2022. Hubungan Kadar Kolesterol Total Dengan Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi Pada Usia ≥ 40 Tahun. Jurnal Labora Medika 6, Page:16-21
- Remington, J.P., 2006. Remington: The Science and Practice of Pharmacy. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Ruslan, M. S. H., T. Ganeson, M. Hasan, Z. Idham, S. H. M. Setapar, M. A. A. Zaini, N. A. M. and M. A. C. Yunus. 2014. Kinetic study of catechin extracted from *Areca catechu* seeds using green extraction method. Asia-Pacific Journal Chemical Engineering: Volume 9: 743–750
- Shukla, A. S., A. K. Jha, R. Kumari, K. Rawat, S. Syeda. 2018. Role of Catechins in Chemosensitization. Elsevier Inc. Volume 2: 169-198.
- Smeriglio, A., D. Barreca, E. Bellocco, D. Trombetta. 2016. Proanthocyanidins and hydrolysable tannins: occurrence, dietary intake and pharmacological effects. Pharmaceutical and Environmental Sciences.
- Stalikas, C.D., 2007. Extraction, separation, and detection methods for phenolic acids and flavonoids. J. Sep. Sci. 30, 3268–3295.
- Stein, J.H., Keevil, J.G., Wiebe, D.A., Aeschlimann, S., Folts, J.D., 1999. Purple grape juice improves endothelial function and reduces the susceptibility of LDL cholesterol to oxidation in patients with coronary artery disease. Circulation 100, 1050–1055.
- Sudjarwo, S. A. 2004. Protective effect of catechin on endothelial cell in hypercholesterolemia. Jurnal Kedokteran Trisakti. Volume 23 (1), 1-5.
- Susanti, E., Rudijanto, A., and Ratnawati, R. 2012. Catechins inhibit atherosclerosis in male rats on a high fat diet. Universa Medicina. Volume 31 (2), 81-87.
- Wang, H., Zhou, H., Yang, C.S., 2013. Cancer prevention with green tea polyphenols. In: Cancer Chemoprevention and Treatment by Diet Therapy. Springer, London, pp. 91–119.



JURNAL PETERNAKAN SILAMPARI

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/peternakansilampari>

- Wollny, T., Aiello, L., Di Tommaso, D., Bellavia, V., Rotilio, D., Donati, M.B., De Gaetano, G., Iacoviello, L., 1999. Modulation of haemostatic function and prevention of experimental thrombosis by red wine in rats: a role for increased nitric oxide production. *Br. J. Pharmacol.* 127, 747–755.
- Yeni, G., K. Syamsu, E. Mardiyati, dan H. Muchtar. 2017. Penentuan teknologi proses pembuatan gambir murni dan katekin terstandar dari gambir asalan. *Jurnal Litbang Industri*. Volume 7 (1), 1-10.
- Yunarto, N., Elya, B., dan Konadi, L. 2015. Potensi fraksi etil asetat ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) sebagai antihiperlipidemia. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Volume 5 (1), 1-10.
- Zaveri, N. 2005. Green tea and its polyphenolic catechins: medicinal uses in cancer and noncancer applications. *Life Sciences* 78 : 2073–2080
- Zheng, J., Huang, Y., Qian, J., 2009. Extraction mechanism study of the microwave cardio-graph (MCG). *Microwave Optic Technol. Lett.* 51, 2348–2354.