

Perubahan Tinggi Sel Epitelium Villi Ventrikulus Marmut (*Cavia porcellus L.*) Setelah Pemberian Teh Hijau

Hirawati Muliani * Kasiyati *

* Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan Jurusan Biologi FSM UNDIP

Abstract

The research of the of Guinea Pig Ventriculus Villi Epithelium Cell Height After Was Given With Green Tea is aimed to know the effect of green tea on ventriculus villi epithelium cell height of female guinea pig. Twenty four female guinea pig were acclimated during 1 week and then allotted into 4 group, each group was treated as follows : P0 : treated with boiled water (= control); P1 : treated with 3 gram green tea / 200 cc water ; P2 : treated with 5 gram green tea / 200 cc water; P3 : treated with 7 gram green tea / 200 cc water. Green tea water were given by sput without needle to the mouth of guinea pig. Amount of green tea water was 20 ml / test animal/ day. Long of the treatment was 2 months. Replication was 6 times. Main parameter observed was the change of ventriculus villi epithelium cell height. Supporting parameter was guinea pig body weight after treatment, room temperature, and room humidity. Quantitative data was analyzed by varians analysis with Completely Random Design. The result was given of green tea has no effect to the height of guinea pig ventriculus villi epithelium cell height, but metaplasia occurs, there is any epithelium columnner cells of the villi turn into epithelium squamous cell, and green tea decreases guinea pig body weight after treatment,

Keywords; Epithelium cell ventriculus villi, green tea, guinea pig

Abstrak

Penelitian Perubahan Tinggi Sel Epitelium Villi Ventrikulus Marmut (*Cavia porcellus L.*). Setelah Pemberian Teh Hijau ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian teh hijau terhadap tinggi sel epitelium villi ventrikulus marmut betina. Dua puluh empat ekor hewan percobaan diaklimasi selama tujuh hari kemudian dibagi dalam 4 kelompok , masing-masing kelompok mendapat perlakuan sebagai berikut : P0 : Perlakuan air putih masak (sebagai kontrol); P1 : Perlakuan air teh hijau dengan kadar 3 gram / 200 cc air; P2 : Perlakuan air teh hijau dengan kadar 5 gram / 200 cc air; P3 : Perlakuan air teh hijau dengan kadar 7 gram / 200 cc air. Pemberian bahan uji dilakukan per oral dengan cara memasukkan bahan uji ke dalam spuit tanpa jarum yang kemudian diberikan pada hewan uji. Jumlah bahan uji yang diberikan pada setiap perlakuan adalah 20 ml/ekor hewan uji / hari. Perlakuan diberikan selama 2 bulan, setiap perlakuan diulang 6 kali. Parameter utama yang diamati adalah perubahan tinggi sel epitelium villi ventrikulus. Parameter penunjang yang diamati adalah bobot badan marmut setelah perlakuan, temperatur dan kelembaban ruangan. Analisis data dilakukan dengan analisis varians, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian teh hijau tidak berpengaruh pada tinggi sel sel epitelium villi ventrikulus marmut, tetapi terjadi metaplasia , ada sel-sel epitelium villi ventrikulus yang berubah bentuk dari epitelium kolumnner menjadi epitelium skuamosum, dan teh hijau menurunkan bobot badan marmut setelah perlakuan.

Kata kunci: sel epithelium villi ventrikulus, teh hijau, marmut

PENDAHULUAN

Penggunaan teh hijau sebagai minuman kesehatan dan teh wangi yang di Pulau Jawa merupakan minuman sehari-hari telah meningkat pesat karena gencarnya promosi di berbagai media massa tentang khasiat teh yang mampu meredakan pegal linu, antikaries, antikanker serta pelangsing tubuh. Hal ini perlu diwaspadai karena adanya kemungkinan efek negatifnya. Disamping aspek-aspek farmakologis dari penggunaan teh sebagai minuman kesehatan perlu diperhatikan pula besarnya takaran, indikasi dan kontraindikasinya.

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) adalah spesies tanaman yang daun dan pucuknya digunakan untuk membuat teh. Tanaman ini termasuk Divisio Spermatophyta, Subdivisio Angiospermae, Kelas Dicotyledoneae, Ordo Ericales, Famili Theaceae, Genus *Camellia* (http://id.wikipedia.org/wiki/Camellia_sinensis, 2012)

Berdasarkan cara pengolahannya ada tiga jenis teh, yakni teh hijau (*unfermented tea*), teh hitam (*fermented tea*) dan teh oolong (*semi fermented*) yang terdapat hanya di negara Jepang, Cina dan Taiwan, sedangkan teh wangi merupakan teh hijau yang diproses lebih lanjut dengan

menambahkan bunga melati (*Jasminum sambac*) dan melati gambir (*Jasminum officinale*) untuk memperbaiki rasa dan aroma teh (Nazaruddin dan Paimin, 1996).

Teh hijau dibuat dengan cara mengaktifasi enzim oksidase/fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, yaitu dengan cara pemanasan atau penguapan menggunakan uap panas, sehingga oksidasi enzimatis terhadap katekin dalam daun teh dapat dicegah. Teh hitam dibuat dengan cara memanfaatkan terjadinya oksidasi enzimatis terhadap kandungan katekin teh. Teh oolong dihasilkan melalui proses pemanasan yang dilakukan setelah proses penggulungan daun, dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi. Oleh karena itu teh oolong disebut sebagai teh semi fermentasi yang memiliki karakteristik khusus dibandingkan teh hitam dan teh hijau (Hartoyo, 2003).

Proses selanjutnya setelah pelembaban adalah pewangian yang dilakukan dengan cara pencampuran daun teh dengan bunga melati pada perbandingan tertentu. Proses ini dilakukan pada malam hari selama 24 jam. Pada proses pewangian ini teh dan melati diaduk dengan selang waktu tertentu agar wanginya tercampur merata (Harler, 1963 ; Adisewojo, 1982).

Menurut Konig dalam Siswoputranto (1978) beberapa zat yang terkandung dalam daun teh segar terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan zat kimia dalam daun teh segar

Komposisi	Kandungan (%)
Air	9,51%
Bahan Nitrogen	24,50%
Minyak Eteris	0,68%
Tehine	3,58%
Dextrin	6,44%
Lemak, hijau daun	6,39%
Tanin	15,65%
Serat	11,58%
Abu	5,65%
Pektin dan lain-lain	16,02%
Jumlah	100%

Selama proses pengolahan teh hijau maupun teh wangi, daun teh yang digunakan akan mengalami perubahan kandungan senyawa - senyawa kimia yang terdapat di dalamnya (Waspodo, 1996).

Menurut Nazaruddin dan Paimin (1996) teh selain dapat memberikan kesegaran pada tubuh karena adanya senyawa kafein, ternyata juga mempunyai banyak manfaat lain untuk tubuh manusia seperti bahan polifenol yang terkandung dalam teh terdapat struktur vitamin yang berguna untuk membantu mengurangi kerapuhan dinding kapiler darah, selain itu teh memiliki kemampuan untuk mengantisipasi pengaruh yang merugikan

karena aktivitas bakteri penyebab penyakit disentri. Penelitian di Yayasan Kesehatan, New York, Amerika, menyimpulkan bahwa teh hijau menurunkan angka pembentukan tumor paru - paru sekitar 30 - 45 %.

Daun teh hijau dan ekstraknya telah ditunjukkan efektif terhadap bakteri yang menyebabkan napas buruk. Komponen kirnia teh yang disebut epikatekin galat sedang diteliti karena eksperimen in-vitro menunjukkan bahwa ia dapat membalikkan kekebalan bakteri terhadap antibiotik metisilin pada bakteri seperti *Staphylococcus aureus*. Dikonfirmasi bahwa jika dikombinasikan meminum bersama ekstrak teh yang mengandung komponen ini akan meningkatkan efektifitas pengobatan dengan metisilin terhadap bakteri yang kebal. (http://id.wikipedia.org/wiki/Camellia_sinesis.2012).

Rao dan Prabayanti (1978) menyatakan bahwa selain memiliki banyak manfaat ternyata teh mengandung senyawa tanin yang mungkin menyebabkan penurunan absorpsi besi karena terbentuknya kompleks besi tanin yang tidak larut dalam air dan tidak dapat digunakan oleh sel - sel penyerap tubuh terutama usus.

Faktor kimia yang sangat penting berkaitan dengan ketersediaan besi dalam makanan agar mampu diserap oleh tubuh terutama usus adalah valensi, kelarutan, dan

bentuk kompleks senyawa besi, sehingga apabila terdapat senyawa fitat, oksalat, tanin serta fosfat berikatan dengan besi maka akan terbentuk senyawa garam mineral kompleks yang sukar larut dan akan mempengaruhi penyerapan besi (Lee dan Clydasdale, 1979 ; Hallberg et al., 1979).

Marmut merupakan hewan coba yang mudah diperiksa secara klinis. Hewan ini mudah dipegang dan dikendalikan dan jarang menggigit. Sejak abad ke-17 marmut telah digunakan dalam penelitian biologi. Pada abad ke 19 dan abad ke 20 marmut digunakan dalam penelitian atau sebagai model untuk kondisi medis manusia seperti *juvenile diabetes*, tuberkulosis, kudis dan komplikasi kehamilan. Sebagai hewan coba, marmut dapat digunakan untuk penelitian ekstensif dalam bidang imunologi, genetik, penyakit-penyakit infeksius, nutrisi, dan *gnotobiology*. (Kusumawati, 2004).

Ventrikulus adalah suatu pelebaran traktus digestivus yang berfungsi untuk penyimpanan sementara makanan sebelum masuk ke intestinum. Makanan tinggal di ventrikulus sampai tercerna sebagian, kemudian diproses di sepanjang traktus digestivus.

Ventrikulus mempunyai 4 bagian, yaitu bagian kardiak yang terletak berbatasan dengan esofagus, fundus yaitu bagian yang membesar setelah kardiak, "body" yang merupakan bagian tengah

ventrikulus dan pilorus, yaitu bagian yang berbatasan dengan intestinum tenue (Muliani & Isdadiyanto, 2003).

Ventrikulus mencampur makanan dengan sekresi gastrik, memecahkannya secara mekanis dan kemis menjadi substansi semi cair yang disebut kime (Junqueira dan Carneiro, 1980; Muliani dan Isdadiyanto, 2003).

Dinding muskuler ventrikulus di atas bagian tengah "body" tidak berkontraksi secara peristaltik. Ujung pilorik berkontraksi untuk mencampur isi ventrikulus. Gerak peristaltik muncul di dekat "body" dan melalui ujung pilorik menahan isi ventrikulus ke intestinum. Kecepatan peristaltik dan kekuatan kontraksi bervariasi sesuai dengan macam dan jumlah makanan (Muliani dan Isdadiyanto, 2003)

Struktur mikroanatomis ventrikulus terdiri dari 4 lapisan, yaitu : lapisan mukosa, lapisan submukosa, lapisan muskularis, dan lapisan serosa. **Lapisan mukosa.** Pada tempat pertemuan esofagus dengan lambung selaput epitel akan berubah dari lapisan skuamosum menjadi selapis kolumnar, yang sel-selnya mengeluarkan sekresi lendir. Epitel lambung, berbeda dengan epitel usus kecil, tidak mempunyai batas yang berbentuk lingkaran. Permukaan mukosanya terbentuk menjadi lapisan-lapisan (*rugae*), yang tinggi dan jumlahnya tergantung tinggi

rendahnya rentangan organnya. Disamping rugae, permukaan mukosa ditandai oleh adanya lubang-lubang sumuran yang tersusun rapat, yang dilapisi oleh epitel sejenis. Di bawah epitel terdapat lamina propria dari jaringan retikuler atau areoler halus, dan dibawah sumuran itu, lapisan-lapisan ini mengandung kelenjar. Bentuk dan kedalaman proporsional sumuran itu dan sifat kelenjarnya berbeda pada berbagai bagian lambung. Pada tempat bertemunya esofagus dan lambung, sumuran itu dangkal, dan kelenjar yang dilapisi oleh epitel selapis kuboid.

Di daerah fundus mukosa lebih dalam daripada dalam zona langsung di bawah esofagus dan ia mengandung lebih banyak kelenjar. Lamina proprianya mengecil menjadi suatu stroma interglanduler halus pada bagian yang lebih dalam, dan sumuran hanya meluas kira-kira seperempat jarak dari permukaan sampai muskularis mukosae. Kelenjar-kelenjar itu disebut kelenjar fundus, atau karena mereka terdapat di semua bagian fundus, kecuali zona kardiak dan zona pilorik, dapat juga disebut kelenjar lambung.

Sel-sel lendir permukaan menutupi seluruh permukaan dan melapisi sumuran. Mereka adalah sel-sel kolumnar dengan nukleus yang terletak di daerah dasar. Dengan preparat rutin puncak sitoplasmanya berwarna lemah dan tampak berbusa. Mikroskop elektron menunjukkan

butiran-butiran sekresi padat berbentuk lonjong pada bagian puncak selnya.

Muskularis mukosae dari semua bagian lambung merupakan lapisan lengkap otot-otot polos, yang meliputi serat-serat melingkar maupun serat-serat membujur.

Lapisan submukosa. Submukosa tersusun dari jaringan areoler dan tidak mengandung kelenjar pada semua bagian lambung. Pada irisan tempat bertemunya esofagus dan lambung, beberapa potongan ujung kelenjar lendir, dapat menjorok ke dalam submukosa lambung tetapi karena saluran mereka bermuara ke dalam esofagus, maka mereka harus dipandang sebagai bagian dari dinding organ esofagus. Arteri kecil, vena, dan pembuluh limfe mudah terlihat dalam submukosa. Pleksus saraf Meissner dan ganglion tidak begitu mencolok.

Lapisan muskularis. Dalam lambung, lapisan otot terdiri dari dua lapisan (lapisan melingkar di dalam dan lapisan membujur di luar), dengan lapisan tak lengkap dari serat-serat yang tersusun serong terletak antara lapisan melingkar dan lapisan submukosa. Lapisan melingkar yang paling tebal dari ketiga lapisan itu. Susunan serabutnya tidak begitu teratur, dan mungkin sukar untuk membedakan ketiga lapisan otot itu pada irisan mikroskopik. Pleksus Auerbach terdapat diantara lapisan melingkar dan membujur.

Lapisan serosa. Sebagian besar lambung tertutup oleh suatu lapisan mesotelium yang terdapat di luar jaringan ikat longgar yang membungkus lapisan-lapisan otot. Akan tetapi, mesotelium ini biasanya rusak pada pembuatan preparat, yang terlihat dari lapisan serosa adalah suatu lapisan dari jaringan areoler yang mengandung pembuluh darah, jaringan lemak dan kadang-kadang batang saraf. (Muliani et al., 2005)

Proses dimana toksikan melintas membran tubuh dan masuk ke dalam aliran darah disebut absorpsi. Tempat-tempat terjadinya absorpsi toksikan adalah saluran pencernaan, paru-paru dan kulit. Saluran cerna adalah salah satu tempat yang paling penting untuk absorpsi toksikan. Banyak toksikan yang masuk melalui saluran cerna dan diabsorpsi bersama makanan dalam saluran pencernaan. Absorpsi toksikan dapat terjadi pada semua bagian saluran pencernaan. (Klaassen, 2001).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah teh hijau mempengaruhi tinggi sel epithelium villi ventrikulus marmut, dan untuk mengetahui sampai seberapa jauh perubahan tinggi sel epithelium yang disebabkan karena pengaruh teh hijau, sehingga akan didapat informasi yang berguna dalam bidang kesehatan.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro. Dalam penelitian ini digunakan 24 ekor marmut betina umur 2 bulan, hijauan segar sebagai pakan, seduhan teh hijau sebagai bahan uji. Alat yang digunakan yaitu kandang beserta perlengkapannya, timbangan, disekting set, spuit tanpa jarum. Juga digunakan bahan kimia dan alat – alat untuk pembuatan preparat mikroskopis

Seduhan teh dibuat dengan cara mencampur 2 macam merk teh hijau yang didapat dari toko kelontong. Teh tersebut dicampur dengan air mendidih bersuhu 100⁰ C, dibiarkan selama 30 menit, dan setelah dingin diberikan pada hewan uji. Dalam penelitian ini dibuat 3 macam kadar teh hijau, yaitu 3 gram/200 cc air, 5 gram/200 cc air, dan 7 gram/200 c air.

Semua hewan uji dipelihara dalam kandang untuk memelihara marmut dengan pencahayaan alami dengan kepadatan satu ekor tiap kandang. Semua hewan uji diberi makan dan minum secara *ad libitum* selama pemeliharaan. Aklimasi dilakukan dengan menempatkan hewan uji dalam kandang percobaan selama seminggu. Kandang ditempatkan pada tempat tertentu selama penelitian, sehingga hewan uji mendapatkan faktor lingkungan

(antara lain cahaya, temperatur, dan kelembaban) yang homogen dan konstan.

Setelah aklimasi selesai, hewan uji ditimbang bobot badannya dan dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan, yaitu :

P0 : diberi perlakuan air putih masak (sebagai kontrol)

P1 : diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 3 gram / 200 cc air

P2 : diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 5 gram / 200 cc air

P3 : diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 7 gram / 200 cc air

Perlakuan diberikan dengan cara memasukkan bahan uji ke dalam spuit tanpa jarum yang kemudian diberikan pada hewan uji. Jumlah bahan uji yang diberikan pada perlakuan adalah 20 ml/ekor hewan uji/hari. Perlakuan diberikan selama 2 bulan. Setiap perlakuan diulang 6 kali. Parameter utama yang diamati adalah tinggi sel epitelium villi ventrikulus. Parameter penunjang yang diamati adalah bobot badan marmut setelah perlakuan, temperatur dan kelembaban ruangan.

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan analisis varians, yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil. (Gomez & Gomez, 1984)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengamatan yang dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Rata-rata tinggi sel epitelium villi ventrikulus marmut karena pengaruh teh hijau.

Variabel ukur	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Rata-rata tinggi sel epitelium villi ventrikulus marmut (mikron)	21,46 ^a	21,09 ^a	22,80 ^a	23,27 ^a
Rata-rata bobot badan marmut setelah perlakuan (gram)	500 ^a	465 ^a	408,23 ^{ab}	339,17 ^b

Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil perhitungan dengan ANOVA terhadap tinggi sel epitelium villi ventrikulus marmut menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian teh hijau tidak berpengaruh terhadap tinggi sel epitelium villi ventrikulus marmut.

Hasil analisis Koefisien Keragaman menunjukkan bahwa Koefisien Keragaman adalah 16,78 %. Hal ini berarti bahwa penelitian ini cukup terandal karena nilai koefisien keragaman tidak melebihi 20%. (Gaspersz, 1991)

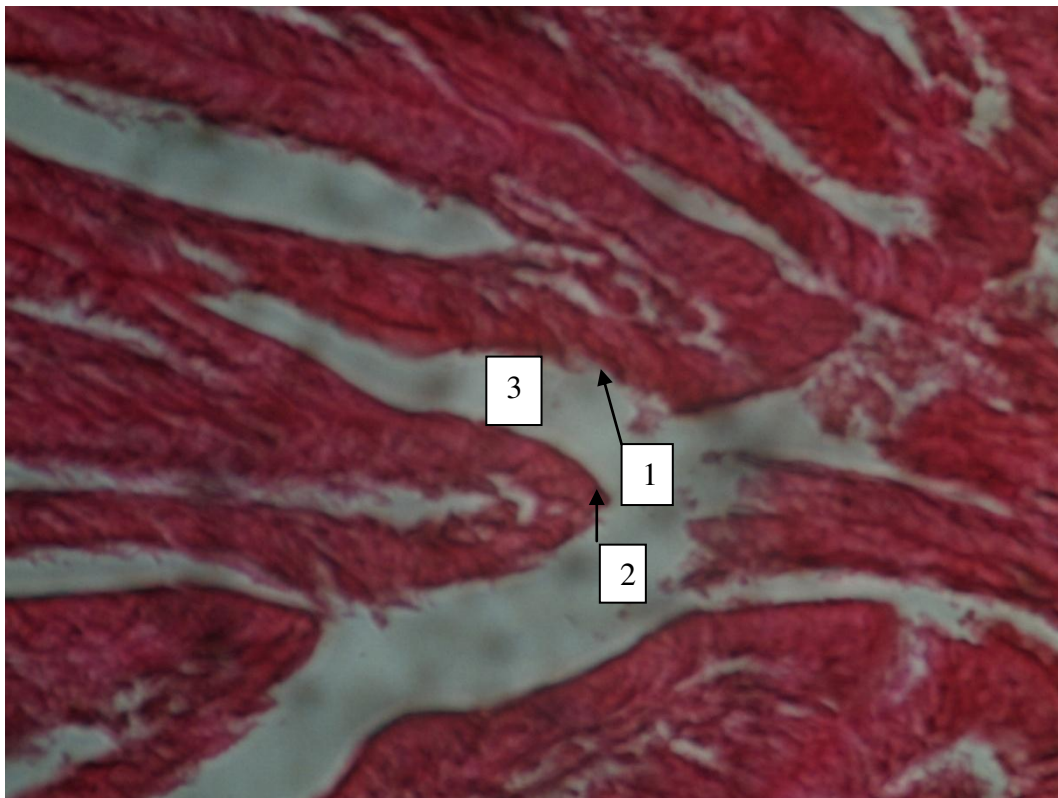
Hasil perhitungan dengan ANOVA terhadap bobot badan marmut setelah

perlakuan menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian teh hijau berpengaruh terhadap bobot badan marmut. Hasil analisis Koefisien Keragaman menunjukkan bahwa Koefisien Keragaman adalah 5,4 %, berarti bahwa penelitian ini cukup terandal.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium dengan kondisi terkontrol, dengan temperatur ruangan berkisar antara 26,5 – 28,5° , dan kelembaban 55,5% – 65% . Kelembaban 20% - 65% dan

temperatur 20 - 25°C, merupakan kondisi yang ideal untuk kehidupan marmut (Smith & Mangkoewidjojo, 1988). Hal ini berarti bahwa temperatur dan kelembaban ruangan percobaan cukup sesuai untuk kehidupan marmut. Jadi hasil penelitian yang diperoleh semata-mata merupakan hasil perlakuan yang diberikan.

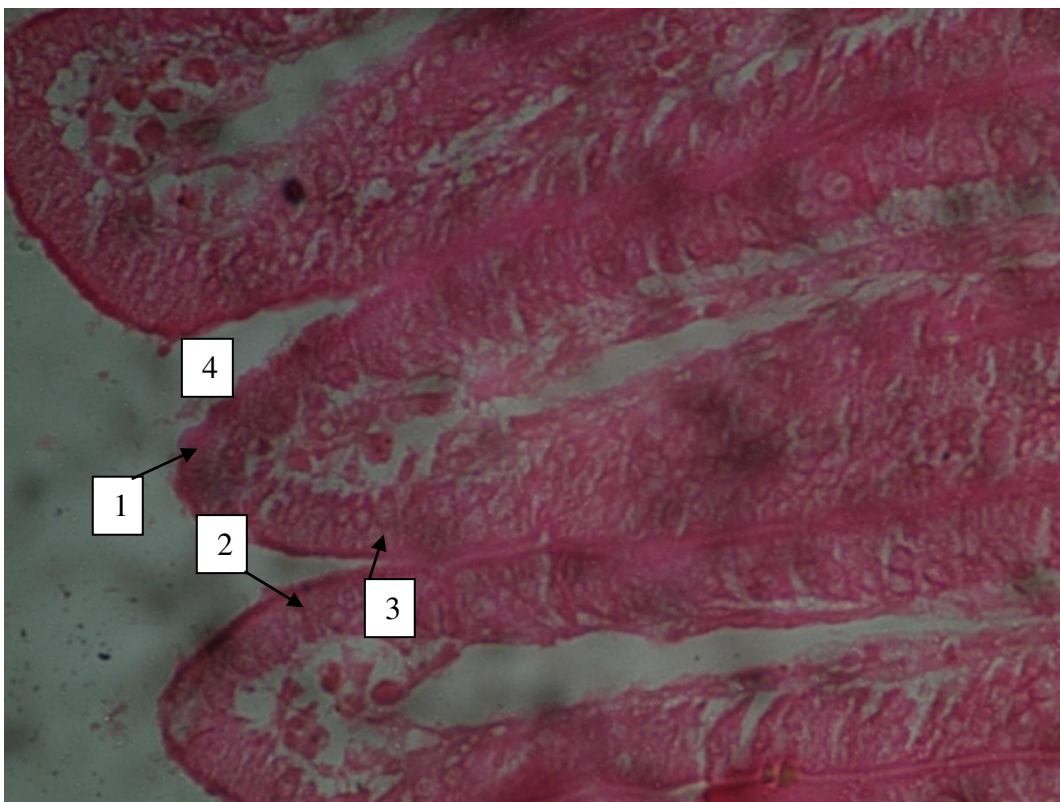
Pengamatan mikroskopis pada irisan melintang ventrikulus marmut setelah pemberian teh hijau adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Gambar mikroskopis irisan melintang ventrikulus marmut kontrol (PO), tebal irisan 6 mikron
Pewarnaan : Hematoxylin Ehrlich – Eosin
Perbesaran : 400 kali
Keterangan gambar : 1. Villus 2. Sel epitelium 3. Celah gastrik

Pada gambar mikroskopis irisan melintang ventrikulus marmut kontrol (P0), terlihat villi ventrikulus yang membentuk rugae, pada preparat mikroskopis ini tidak tampak adanya kelenjar gastrik, maka hal ini menunjukkan bahwa preparat ini adalah irisan melintang ventrikulus bagian pilorik (Bevelander, 1970).

Pada irisan melintang ventrikulus marmut pada perlakuan kontrol (P0) ini terlihat bahwa celah gastrik masih tampak normal, sel-sel goblet tidak tampak membesar. Pada pengukuran dengan mikrometer, ternyata bahwa rata-rata tinggi sel epitelium villi adalah 21,46 mikron. Sel epitelium ventrikulus ini terlihat normal.



Gambar 2. Gambar mikroskopis irisan melintang ventrikulus marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 3 gram / 200 cc air (P1) , tebal irisan 6 mikron.

Pewarnaan : Hematoxylin Ehrlich – Eosin

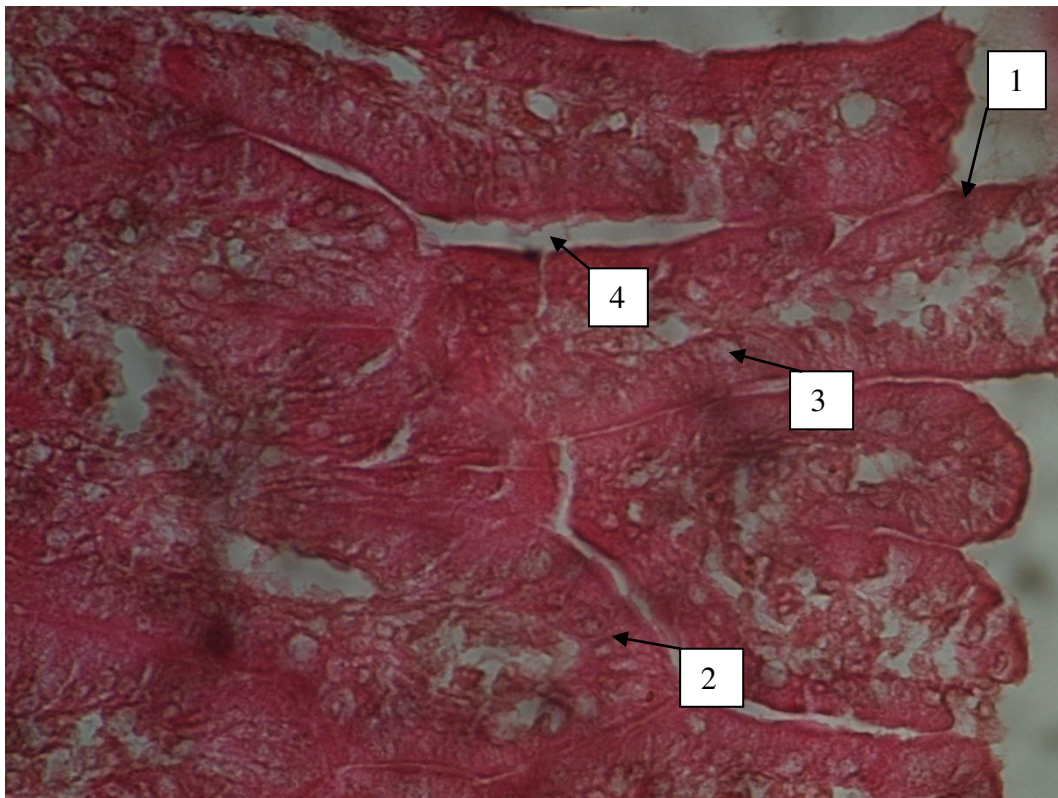
Perbesaran : 400 kali

Keterangan gambar : 1. Villus
2. Sel epitelium
3. Sel goblet
4. Celah gastrik

Pada irisan melintang ventrikulus marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 3 gram / 200 cc air (P1) ini, terlihat bahwa celah gastrik masih tampak normal, tampak adanya banyak sel goblet yang membesar tapi sitoplasmanya tidak bergranula. Sel goblet yang membesar ini menunjukkan bahwa aktivitasnya meningkat. (Burkitt et al., 1989)

Fungsi sel goblet adalah mensekresikan mukus. Diduga karena adanya perlakuan air teh hijau maka sel – sel goblet itu mensekresikan lebih banyak mukus untuk melindungi villi ventrikulus.

Pada pengukuran dengan mikrometer, ternyata bahwa rata-rata tinggi sel epitelium villi adalah 21,09 mikron. Hal ini berarti bahwa secara substansial tinggi sel epitelium ini sedikit lebih rendah daripada tinggi sel epitelium villi pada perlakuan kontrol (P0) walaupun dalam analisis data tidak berbeda nyata (Tabel 1). Berarti bahwa perlakuan air teh hijau dengan kadar 3 gram / 200 cc air tidak berpengaruh terhadap tinggi sel epitelium villi ventrikulus. Sitoplasma sel epitelium villi juga tampak normal, tidak bergranula.



Gambar 3. Gambar mikroskopis irisan melintang ventrikulus marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 5 gram / 200 cc air (P2), tebal irisan 6 mikron.

Pewarnaan : Hematoxylin Ehrlich – Eosin

Perbesaran : 400 kali

Keterangan gambar : 1. Villus 2. Sel epitelium 3. Sel goblet 4. Celah gastrik

Pada irisan melintang ventrikulus marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 5 gram / 200 cc air (P2) ini, ternyata bahwa celah gastrik masih tampak normal, tampak adanya beberapa sel goblet yang membesar dan sitoplasma sel goblet tampak bergranula. Pada pengukuran dengan mikrometer, ternyata bahwa rata-rata tinggi sel epitelium villi adalah 22,80 mikron. Hal ini berarti bahwa secara substansial tinggi sel epitelium ini sedikit lebih tinggi daripada tinggi sel epitelium villi pada perlakuan kontrol (P0) dan perlakuan air teh hijau dengan kadar 3 gram/200 cc air (P1), walaupun dalam analisis data tidak berbeda nyata (Tabel 1). Berarti bahwa perlakuan air teh hijau dengan kadar 5 gram / 200 cc air tidak berpengaruh terhadap tinggi sel epitelium villi ventrikulus, akan tetapi sitoplasma sel-sel epitelium villi tampak mengandung banyak granula.

Adanya penambahan tinggi sel - sel epitelium villi ventrikulus dan tampaknya banyak granula pada sel goblet dan sel sel epitelium villi ini menunjukkan adanya kerusakan sel.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan sel-sel mengalami kerusakan. Faktor yang sering dijumpai antara lain adalah defisiensi oksigen atau bahan makanan lain, faktor fisik, agen-agen menular yang hidup, dan agen kimia (dapat

berupa zat-zat toksik berasal dari luar sel atau dapat pula berupa akumulasi zat-zat endogen) (Price & Wilson, 1984).

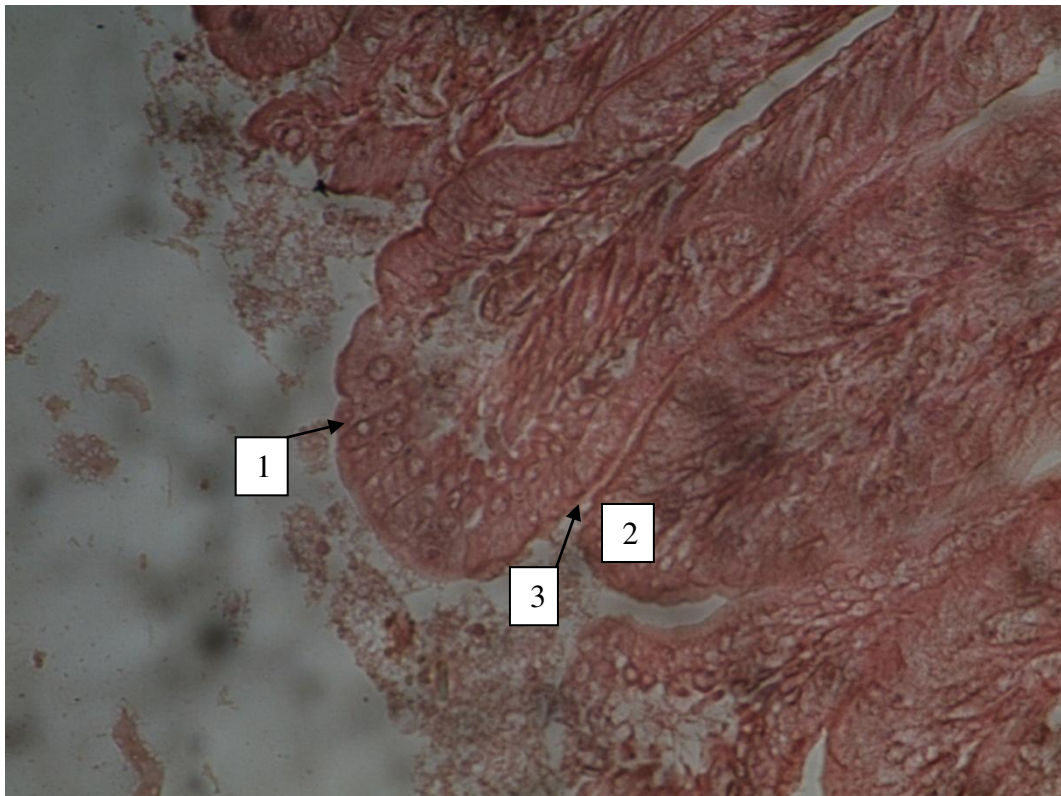
Akibat beberapa faktor di atas sering kali sel mengalami kerusakan yang ditunjukkan oleh perubahan morfologis yang dengan mudah dapat dikenali. Secara potensial perubahan-perubahan sublethal ini reversibel. Bila rangsang yang menimbulkan kerusakan dihentikan, maka sel akan kembali sehat seperti sebelumnya. Sebaliknya perubahan-perubahan ini dapat merupakan langkah ke arah kematian sel, jika pengaruh yang berbahaya tersebut tidak dapat diatasi.

Perubahan sublethal pada sel disebut degenerasi atau perubahan degeneratif. Sel-sel yang sering mengalami perubahan semacam itu antara lain sel-sel hepar, ren dan cor. Perubahan degeneratif cenderung melibatkan sitoplasma, sedangkan nukleus tetap bertahan selama sel tidak mengalami kematian (Price & Wilson, 1984).

Bentuk perubahan degeneratif yang paling sering dijumpai adalah penimbunan air dalam sel yang terserang. Kerusakan menyebabkan hilangnya pengaturan volume pada bagian-bagian sel. Untuk menjaga kestabilan lingkungan interna, sel harus mengeluarkan energi metabolik untuk memompa ion Natrium keluar dari sel. Hal ini terjadi pada tingkat membran sel. Apapun yang mengganggu metabolisme

energi dalam sel, atau sedikit saja melukai membran sel, menyebabkan sel tidak mampu memompa ion Natrium keluar dari sel. Akibatnya terjadi osmosis yang disebabkan oleh kenaikan konsentrasi Natrium di dalam sel, sehingga terjadi influks air ke dalam sel. Influks air ke dalam sel menyebabkan perubahan morfologis yang disebut pembengkakan sel (Price & Wilson, 1984).

Pada waktu air tertimbun di dalam sitoplasma, organela sitoplasma juga menyerapnya. Hal ini menyebabkan pembengkakan mitokondria, pembengkakan retikulum endoplasma, dan organela sitoplasma yang lainnya. Sehingga secara mikroskopis terlihat sitoplasmanya bergranula (Price & Wilson, 1984).



Gambar 4. Gambar mikroskopis irisan melintang ventrikulus marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 7 gram / 200 cc air (P3), tebal irisan 6 mikron.

Pewarnaan : Hematoxylin Ehrlich – Eosin

Perbesaran : 400 kali

Keterangan gambar : 1. Villus
2. Sel epitelium
3. Celah gastrik

Pada irisan melintang ventrikulus marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 7 gram / 200 cc air (P3) ini, ternyata bahwa celah gastrik masih tampak normal, tidak melebar. Pada preparat ini tidak tampak sel goblet, tetapi tampak adanya sel epitelium villi yang mengalami metaplasia, sel epitelium villi yang normalnya berbentuk epitelium kolumner berubah menjadi epitelium skuamosum. Metaplasia adalah penggantian reversibel dari suatu tipe sel dengan tipe sel lain, perubahan bentuk sel ini disebabkan oleh stimulus yang abnormal, sel-sel asli tidak cukup kuat untuk bertahan terhadap lingkungan baru, sehingga berubah bentuk menjadi bentuk yang lebih cocok dengan lingkungan baru. Jika stimulus yang menyebabkan metaplasia diambil atau dihentikan, maka jaringan akan kembali ke bentuk normal. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Metaplasia>, 2012)

Jika sel dihadapkan pada stress fisiologis atau patologis, sel akan merespon dengan pengadaptasian melalui beberapa cara, salah satunya metaplasia. Hal ini adalah suatu hal yang tidak berbahaya (tidak kanserosus) perubahan yang terjadi adalah suatu respon terhadap perubahan lingkungan (metaplasia fisiologis) atau fisik kronis atau iritasi kimiawi (metaplasia patologis). Suatu contoh dari iritasi patologis adalah asap rokok yang menyebabkan sel-sel epitelium kolumner

berlapis semu bersilia respiratoris yang melapisi saluran pernafasan digantikan oleh epitelium skuamosum; atau adanya batu pada duktus biliferus yang menyebabkan penggantian epitelium kolumner sekretoris oleh epitelium skuamosum. Metaplasia merupakan suatu adaptasi yang menggantikan suatu tipe epitelium oleh epitelium tipe lain yang kelihatannya dapat bertahan terhadap stres yang dihadapkannya. Hal ini juga diikuti oleh hilangnya fungsi endotelial, sehingga daerah yang mengalami metaplasia dapat berubah jadi kanker jika iritan tidak dihilangkan (<http://en.wikipedia.org/wiki/Metaplasia>, 2012, Walker, 2003)

Pada pengukuran dengan mikrometer ternyata bahwa rata-rata tinggi sel epitelium villi yang masih berbentuk epitelium kolumner adalah 23,27 mikron. Hal ini berarti bahwa secara substansial tinggi sel epitelium ini sedikit lebih tinggi daripada tinggi sel epitelium villi pada perlakuan P2, perlakuan P1, dan perlakuan kontrol, walaupun dalam analisis data tidak berbeda nyata (Tabel 1). Berarti bahwa penambahan influks air masih terus berlangsung sehingga menyebabkan sel epitelium villi lebih tinggi, sitoplasma sel-sel epitelium ini juga tampak bergranula.

Hasil pengamatan bobot badan marmut pada akhir perlakuan menunjukkan bahwa rata-rata badan marmut pada perlakuan kontrol adalah 500 gram, rata-rata bobot

badan marmut pada perlakuan pemberian teh hijau dengan kadar 3 gram / 200 cc air (P1) adalah 465 gram. Hal ini berarti bahwa secara substansial terjadi penurunan bobot badan marmut walaupun pada analisis data tidak berbeda nyata.

Pada perlakuan pemberian teh hijau dengan kadar 5 gram / 200 cc air (P2) rata-rata bobot badan marmut pada akhir perlakuan adalah 408,33 gram. Hal ini menunjukkan bahwa secara substansial terjadi penurunan bobot badan marmut, walaupun pada analisis data rata-rata bobot badan pada perlakuan P2 ini tidak berbeda nyata dengan rata-rata bobot badan marmut pada perlakuan kontrol dan pada perlakuan P1.

Pada perlakuan pemberian teh hijau dengan kadar 7 gram / 200 cc air (P3) rata-rata bobot badan marmut pada akhir perlakuan adalah 339,17 gram. Hal ini berarti bahwa terjadi penurunan rata-rata bobot badan marmut. Rata-rata bobot badan marmut pada perlakuan P3 ini lebih rendah daripada perlakuan kontrol, perlakuan P1, dan perlakuan P2, dan pada analisis data berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa kadar teh hijau yang makin tinggi makin banyak menurunkan bobot badan marmut.

Kandungan teh hijau yang paling utama adalah polifenol kafein yaitu epigallocatechin-3-gallate (EGCG), epigallocatechin (EGC), epicatechin-3-gallate (ECG) dan epicatechin (EC). EGCG

merupakan yang terbanyak yaitu 50% - 80% dari jumlah total katekin. Selain itu teh hijau juga mengandung kafein, vitamin K, flavanol aglikosidik (antara lain quercetin, kaemferol, myricitin dan glikosida), luecoanthocyanin dan saponin, sedikit theobromine dan theophyllin, 6% protein, 8% asam amino (3% theanin), dan asam nukleat serta sejumlah kecil mineral, fluoride, phenophytin a dan b (Dewi, 2010).

Epigallocatechin-3-gallate menghambat aktivitas asetil KoA karboksilase dalam siklus biosintesis asam lemak, sehingga dapat menurunkan akumulasi triasilgliserol (trigliserida) pada jaringan lemak (Kao et al., 200, Zheng et al., 2004). Epigallocatechin-3-gallate mempunyai efek hipokolesterolemik, karena menekan absorpsi kolesterol di dalam usus (Zheng et al., 2004, Sayama et al., 2000)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dullo et al. (1999) teh hijau terbukti dapat menurunkan berat badan. Pada pria muda yang berbadan sehat yang diberi ekstrak teh hijau yang mengandung kafein dan polifenol terutama epigallocatechin-3-gallate didapatkan peninggian pengeluaran energi (*energy expenditure*) selama 24 jam, karena epigallocatechin-3-gallate menstimulasi termogenesis dan oksidasi lemak yang berimplikasi terhadap penurunan berat badan (Dewi, 2010).

Terjadinya penurunan bobot badan marmut ini mungkin juga berhubungan dengan terjadinya metaplasia pada sel epitelium villi ventrikulus yang menurut penelitian epidemiologikal tinggi disebut kondisi “precancerous” (Walker, 2003)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan uji statistik pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa : Pemberian teh hijau tidak mempengaruhi tinggi sel epitelium villi ventrikulus marmut, tetapi menyebabkan terjadinya metaplasia pada sel epitelium villi ventrikulus marmut, pemberian teh hijau menyebabkan penurunan bobot badan marmut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisewojo, R.S., 1982. Bercocok Tanam Teh. Sumur Bandung. Bandung
- Bevelander, G. 1970. Essentials of Histology. Sixth Edition. The C.V Mosby Company Toppan Company, Ltd. Tokyo. Japan
- Burkitt H.G., B. Young and J. W Heath. 1999. Wheather's Functional Histology. A Text and Colour Atlas. Third Edition. Churchill Livingstone. London
- Dewi, K. 2010. Pengaruh Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis var. Assamica*) terhadap Penurunan Berat Badan, Kadar Trigliserida dan Kolesterol Total pada tikus Jantan jalur Wistar. Fak. Kedokteran Univ. Kristen Maranatha. Bandung.
- Dullo, A.G, Duret C., Rohner B., Girardier L. Mensi N., Fathi M., Chantre P. and J. Vandermander. 1999. Efficacy of a green tea extract rich in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 70 No. 6, 1040 – 1045.
- Gaspersz, V. 1991. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito. Bandung
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Stastical Procedure for Agricultural Research. Second Edition. John Wiley & Sons. Inc. Singapore.
- Hallberg, L., L. Rossander and E.B. Rasmussen. 1979. Absorption of Iron From Breakfast Meals. American Journal of Clinical Nutrition. 32 : 2484 – 2489
- Harler, A., 1963. The Culture and Marketing of Tea. Second Edition. Oxford University Press. London
- Hartoyo, A., 2003. Teh dan Khasiatnya bagi Kesehatan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Junquiera, L. C and J Carneiro. 1980. Histologi Dasar. CV. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Kao, Y.S., R.A. Hiipakka and S. Liao. 2000. Modulation of obesity by a green tea catechin. American Journal of Clinical Nutrition. 72 : 1232 – 1241
- Klaassen, C.D. 2001. Casarett and Doull's Toxicolgy. The Basic Science of Poisons. Sixth Edition. Mc Graw-Hill Medical Publishing Division. New York.
- Kusumawati, D. 2004. Bersahabat dengan Hewan Coba. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lee, K. and F.M. Clydasdale. 1979. Quantitative Determination of The Elemental Ferrous. Ferric Science. 44 : 2.
- Muliani, H. dan S. Isdadiyanto. 2003. Anatomi Hewan. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi

- Hewan. Jur. Biologi FMIPA Universitas Diponegoro. Semarang.
- Muliani, H., A.J Sitasiwi, S.M. Mardiaty dan S. Isdadiyanto. 2005. Buku Ajar Struktur Perkembangan Hewan. Laboratorium Struktur dan Fungsi Hewan, Jur. Biologi FMIPA Universitas Diponegoro
- Nazaruddin dan F.B.Paimin.1996.Teh Pembudidayaan dan Pengolahan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Price, S.A. and L.M. Wilson. 1984. Patofisiologi : Konsep Klinik Proses-Proses Penyakit. CV EGC Penerbit Buku Kedokteran . Jakarta.
- Rao N. and T. Prabayanti, 1978. An Invitro Method for Predicting The Bioavailability of Iron from Foods, The American Journal of Clinical Nutrition 31:169-175.
- Sayama, K. , S. Lin, G. Zheng and I. Oguni. 2000. Effects of Green Tea on Growth, Food Utilization and Lipid Metabolism in Mice, *in vivo*, American Journal of Clinical Nutrition 14 : 481 – 484.
- Siswoputranto, P.,1978. Perkembangan Teh, Kopi, Coklat International. Gramedia. Jakarta.
- Smith J.B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Walker, M.M. 2003. Is intestinal metaplasia of the stomach reversible? GUT An International Journal of Gastroenterology and Hepatology. 2003 January. 52 (1) : 1- 4.
- Waspodo, I.S., 1996. Chai Catai Peredam Demam dan Pegal Linu. Majalah Intisari No. 395/Januari/1996. Jakarta
- Zheng G. , Sayama K. , Okubo T., Juneja L.R. and I.Oguni. 2004, Antiobesity Effect of Three Major Components of Green Tea, Catechins, Caffeine and Theanine, in Mice, *in vivo*, American Journal of Clinical Nutrition. 18 : 55 – 62.
-, 2012. Camellia sinensis. [http://id.wikipedia.org/wiki/Camellia sinensis](http://id.wikipedia.org/wiki/Camellia_sinensis).
-, 2012. Metaplasia . <http://en.wikipedia.org/wiki/Metaplasia>.