

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

Hirawati Muliani*

*Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan Jurusan Biologi FSM UNDIP

Abstract

The research of the Guinea Pig Jejunum Villi Epithelium Cell Height After 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 was 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 jejunum villi epithelium cell height. Supporting parameters were guinea pig body weight after treatment, room temperature, and room humidity. Quantitative data was analyzed by varians analysis with Completely Random Design. The result of the research was given of green tea has no effect to the guinea pig jejunum villi epithelium cell height , and green tea decreases guinea pig body weight after treatment.

Keywords : *Epithelium cell jejunum villi, green tea, guinea pig.*

Abstrak

Penelitian Perubahan Tinggi Sel Epitelium Villi Jejunum Marmut (*Cavia porcellus L.*). Setelah Pemberian Teh Hijau ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian teh hijau terhadap tinggi sel epitelium villi jejunum 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. Pada akhir perlakuan , hewan coba dibunuh dan diambil jejunumnya serta ditimbang bobot badannya. Jejunum dibuat preparat histologisnya dengan metode paraffin dan pewarnaan dengan metode Hematoksilin Ehrlich Eosin. Parameter utama yang diamati adalah perubahan tinggi sel epitelium villi jejunum. 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 epitelium jejunum marmut, dan teh hijau menurunkan bobot badan marmut setelah perlakuan.

Kata kunci : *sel epitelium villi jejunum, teh hijau, marmut*

PENDAHULUAN

Teh hijau (*Camellia sinensis*) adalah minuman yang banyak dikonsumsi di dunia, dan mengandung antioksidan seperti katekin, asam askorbat, α -tokopherol dan β -karoten (Gomikawa and Ishikawa, 2002). Studi epidemiologi sudah melaporkan pengurangan resiko penyakit jantung koroner pada subyek dengan konsumsi flavonoid tinggi melalui teh dan sumber diet lain (Gelejinse *et al.*, 2002, Hertton. *et al.*, 1993, Knekt *et al.*, 1996). Teh hijau mempunyai efek menurunkan lipid (Wang and Tian, 2002), antioksidan (Gomikawa and Ishikawa 2002), antihipertensi (Negishi *et al.*, 2004), dan telah dilaporkan juga bahwa katekin dalam teh hijau menghambat absorpsi kolesterol pada intestinum tikus (Loest *et al.* 2002).

Telah dilaporkan bahwa beberapa tanaman obat multipurpose yang digunakan dengan cara tradisional menyebabkan terjadinya penyakit termasuk kecacauan gastrointestinal (Horie *et al.*, 2001; Hoshino *et al.*, 2001). Penggunaan teh hijau dan teh wangi sebagai minuman kesehatan dan minuman sehari-hari perlu juga diwaspadai kemungkinan adanya akibat negatifnya. Disamping aspek-aspek farmakologis dari penggunaan teh sebagai minuman sehari-hari dan kesehatan perlu diperhatikan pula besarnya takaran, indikasi dan kontradikasinya.

Teh merupakan salah satu minuman yang dikenal sejak 3000 tahun sebelum Masehi. Penggunaan teh sebagai minuman dewasa ini makin terasa meningkat baik dalam kualitas maupun kuantitas. Hal ini dapat dilihat dengan makin banyak produk olahan dari teh, yakni bentuk teh yang lebih praktis berupa teh celup, minuman kesehatan berupa teh hijau dan dalam bentuk siap diminum berupa teh botol dan teh kotak. Bahkan di negara Jepang teh dipergunakan sebagai campuran makanan seperti agar-agar dan roti (Waspodo, 1996). Berdasarkan cara pengolahannya ada tiga jenis teh, yakni teh hijau (*unfermented tea*), teh hitam (*fermented tea*) dan teh oolong (*semi fermented tea*) 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 (Nazarudin dan Paimin, 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 lain di Yayasan Kesehatan, New York, Amerika, menyimpulkan bahwa teh hijau menurunkan angka pembentukan tumor paru-paru sekitar 30-45%.

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.

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 rantai makanan dan diabsorpsi bersama makanan dari saluran pencernaan. Absorpsi toksikan dapat terjadi pada semua bagian saluran pencernaan (Klassen., 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah teh hijau mempengaruhi tinggi sel epitelium villi jejunum marmut dan untuk mengetahui sampai seberapa jauh perubahan tinggi sel epitelium villi jejunum marmut yang disebabkan karena pengaruh teh hijau.

METODDE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium 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.

Adapun teh hijau yang dipakai adalah 2 macam merek teh hijau dicampur menjadi 1. Seduhan teh dibuat dengan cara mencampur teh bersama 200 cc air yang bersuhu 100⁰ C, kemudian dibiarkan dingin. Setelah dingin seduhan teh diberikan pada hewan percobaan secara oral sebanyak 20 cc/hari dengan menggunakan spuit tanpa jarum suntik (Smith dan Mangkoewidjoyo, 1988).

24 ekor marmut betina umur 2 bulan diaklimasi, selama tujuh hari. Pada hari pertama sampai ke tujuh hewan percobaan diberi larutan antistress, antivermes, antioksidia. Selama diaklimasi sampai akhir penelitian tiap hewan percobaan diberi pakan hijau segar dan air minum secara *ad libitum*. Pada awal minggu ke-2 marmut ditimbang beratnya dan dibagi dalam 4 kelompok, 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 selama 2 bulan. Setiap perlakuan diulang 6 kali. Pada akhir perlakuan hewan ditimbang beratnya dan diambil jejunumnya. Kemudian dibuat preparat histologi jejunumnya dengan metode parafin dan pewarnaan Hematoksilin Ehrlich-Eosin. Parameter

utama yang diamati adalah tinggi sel epitelium pada villi jejunum. 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 jejunum marmut karena pengaruh teh hijau

Variabel ukur	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Rata-rata tinggi sel epitelium villi jejunum marmut (mikron)	15,26 ^a	14,43 ^a	19,24 ^a	17,76 ^a
Rata-rata bobot badan marmut setelah perlakuan (gram)	500 ^a	465 ^a	408,23 ^{ab}	339,17 ^b

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

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

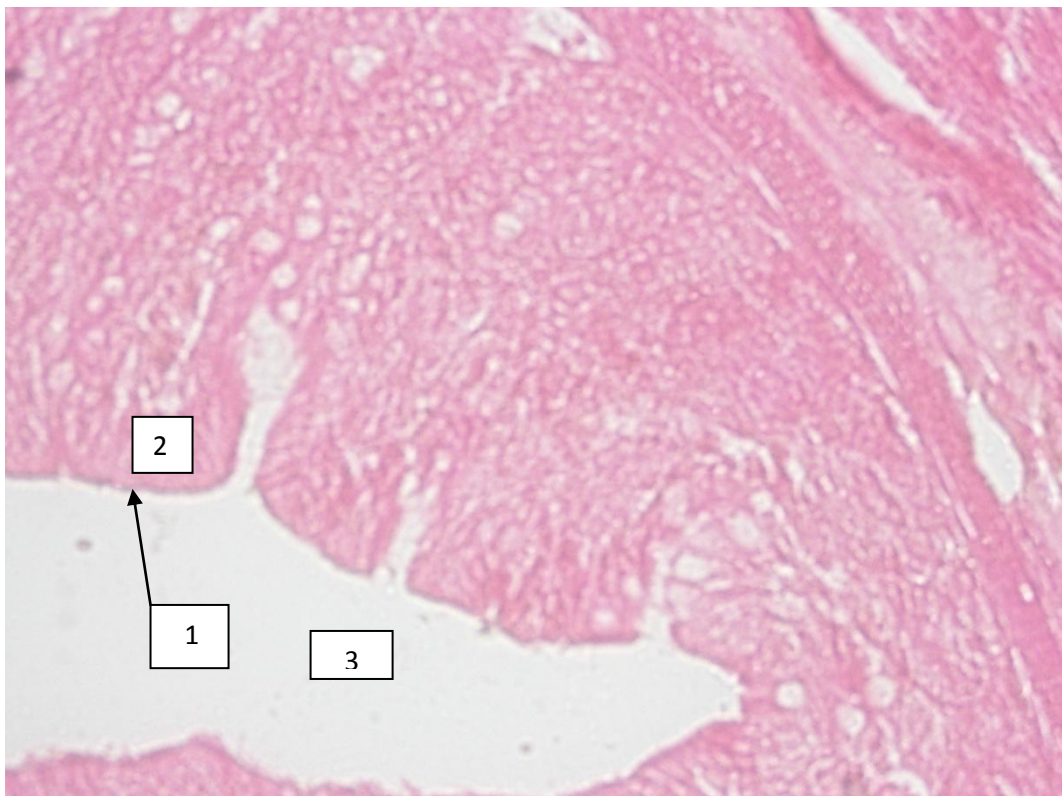
Hasil analisis Koefisien Keragaman menunjukkan bahwa Koefisien Keragaman adalah 20 %. Hal ini berarti bahwa penelitian ini cukup terandal karena nilai koefisien keragaman tidak melebihi 20%. (Gaspersz, 1991).

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 jejunum marmut kontrol (P0) tebal irisan 6 mikron

Pewarnaan : Hematoxylin Ehrlich – Eosin Perbesaran : 400 kali

Keterangan gambar : 1. Villus

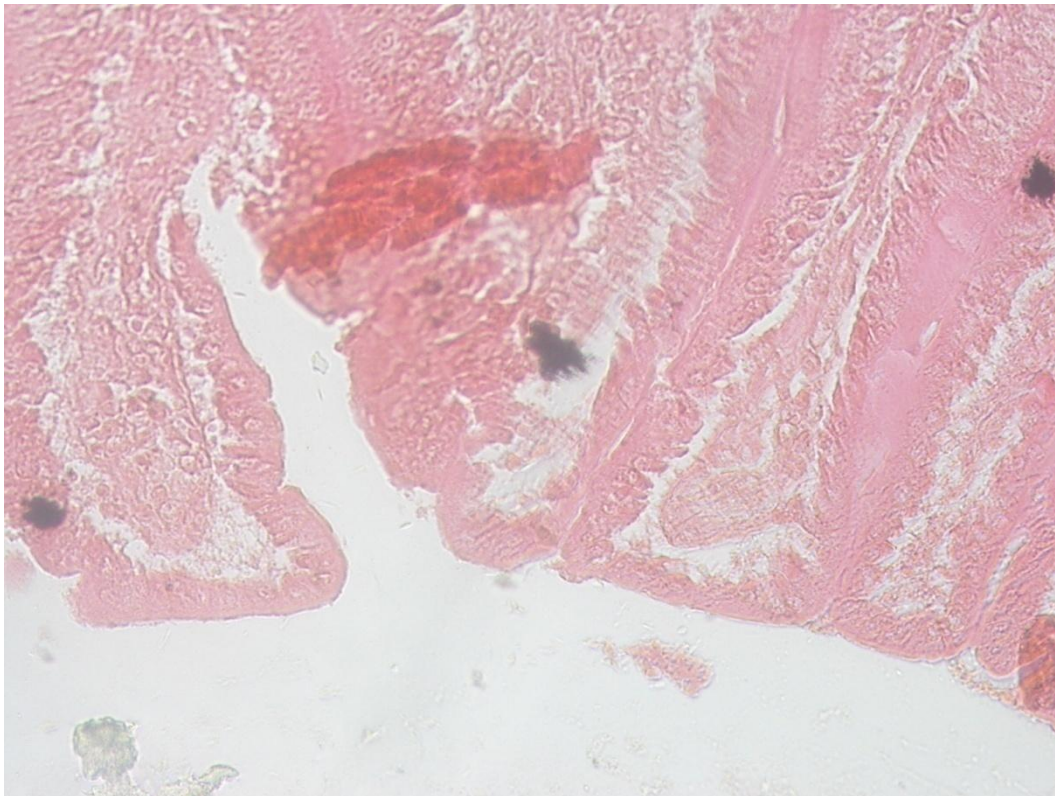
3. Celah gastrik

2. Sel epitelium

Pada Gambar 1 terlihat villi jejunum yang ada yang pendek dan ada yang agak panjang, hal ini sesuai dengan pendapat Bevelander (1970).

Pada irisan melintang jejunum 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 jejunum adalah 15,2 mikron. Sel epitelium villi jejunum ini terlihat normal.



Gambar 2. Gambar mikroskopis irisan melintang jejunum 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. Celah gastrik

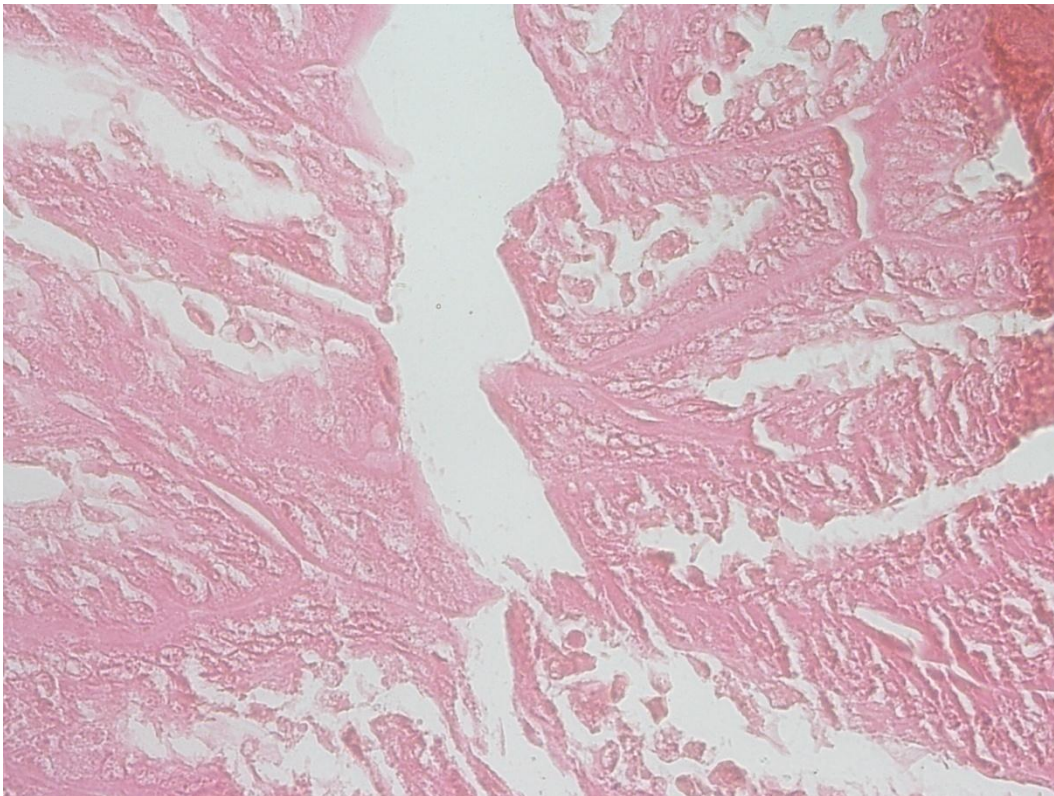
Pada irisan melintang jejunum marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan
74

kadar 3 gram / 200 cc air (P1) ini terlihat bahwa celah gastrik masih tampak normal,

sel epitelium villi jejunum juga masih tampak normal dan sitoplasmanya juga normal.

Pada pengukuran dengan mikrometer, ternyata bahwa rata-rata tinggi sel epitelium villi jejunum adalah 14,43 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 2). Berarti bahwa perlakuan air teh hijau dengan kadar 3 gram / 200 cc air tidak berpengaruh terhadap tinggi sel epitelium villi jejunum.



Gambar 3. Gambar mikroskopis irisan melintang jejunum 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. Celah gastrik

Pada irisan melintang jejunum marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 5 gram / 200 cc air (P2) ini ternyata

bahwa lumen jejunum menyempit dan villi - villinya merapat. Pada pengukuran dengan mikrometer, ternyata bahwa rata-rata tinggi

sel epitelium villi adalah 19,24 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 2). Berarti bahwa perlakuan air teh hijau dengan kadar 5 gram / 200 cc air tidak berpengaruh terhadap tinggi sel epitelium villi jejunum, akan tetapi sitoplasma sel-sel epitelium villi tampak mengandung banyak granula.

Adanya pertambahan 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 dalam Muliani dan Sitasiwi, 2012).

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.

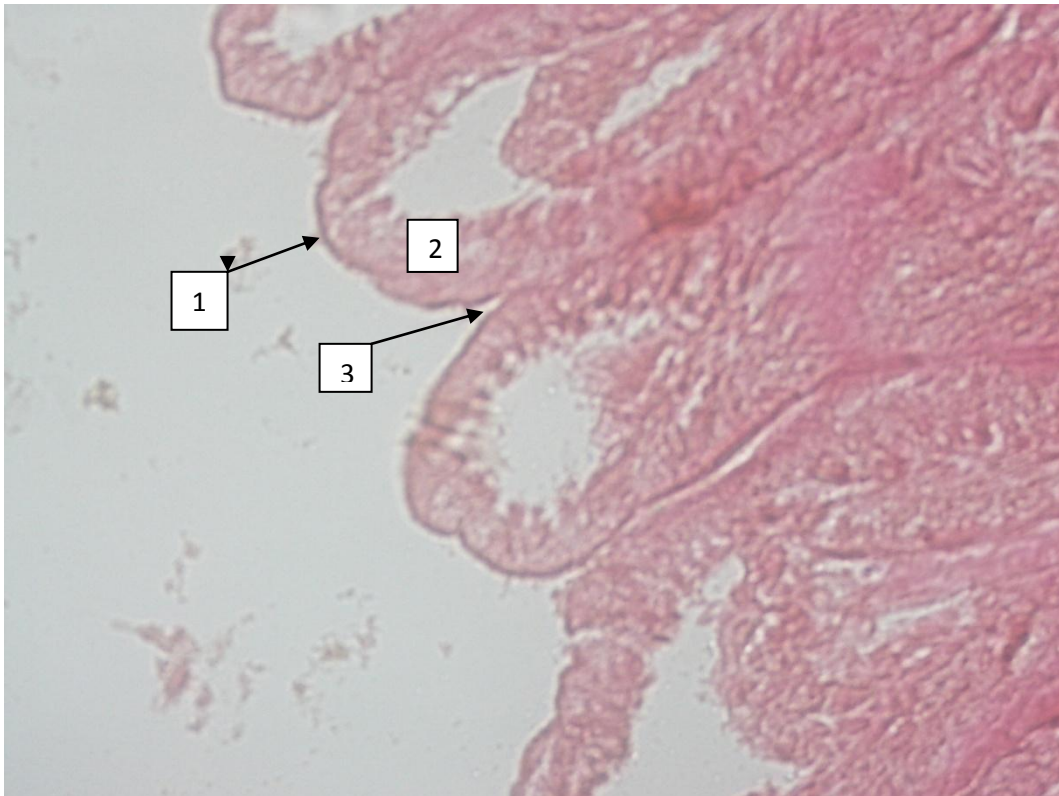
Perubahan sublethal pada sel disebut degenerasi atau perubahan degeneratif. Sel-sel yang sering mengalami perubahan semacam itu antara lain sel-sel hepar, ren dan cor. Perubahan degeneratif cenderung melibatkan sitoplasma, sedangkan nukleus tetap bertahan selama sel tidak mengalami kematian (Price & Wilson, 1984 dalam Muliani dan Sitasiwi, 2012).

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 dalam Muliani dan Sitasiwi, 2012).

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 dalam Muliani dan Sitasiwi, 2012).



Gambar 4. Gambar mikroskopis irisan melintang jejunum 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 jejunum marmut yang diberi perlakuan air teh hijau dengan kadar 7 gram / 200 cc air (P3) ini ternyata bahwa lumen jejunum masih tampak normal, tidak menyempit. Pada preparat ini villi panjang - panjang dan rapat sehingga tidak tampak celah gastrik. Tidak tampak sel goblet dengan aktivitas tinggi . Sitoplasma sel tampak bergranula, tetapi nukleus sel normal, tidak mengalami piknosis.

Pada pengukuran dengan mikrometer ternyata bahwa rata-rata tinggi sel epitelium villi yang masih berbentuk epitelium kolumnar adalah 17,76 mikron. Hal ini berarti bahwa secara substansial tinggi sel epitelium villi ini sedikit lebih rendah daripada sel epitelium villi pada perlakuan P2 dan sedikit lebih tinggi daripada sel epitelium villi pada perlakuan kontrol dan perlakuan P1 , walaupun dalam analisis data tidak berbeda nyata (Tabel 2). Berarti bahwa influks air sudah tidak berlangsung sehingga menyebabkan sel epitelium villi lebih rendah daripada sel epitelium villi pada perlakuan P2. Respon lain dari sel – sel yang mengalami kerusakan sel adalah pengurangan massa. Pengurangan ukuran sel ini disebut atrofi. Sel atau jaringan yang mengalami atrofi berukuran lebih kecil bila dibandingkan jaringan normal (Price dan Wilson, 2006 dalam Muliani dan Sitasiwi, 2012).

Dari hasil pengamatan pada sel epitelium villi jejunum yang telah dilakukan ternyata bahwa tinggi sel epitelium villi jejunum pada ke 4 perlakuan tidak berbeda nyata dan tidak tampak adanya kerusakan sampai tahap nekrosis pada sel - sel epitelium villi tersebut. Hal ini berarti bahwa pemberian teh hijau pada dosis perlakuan yang telah dilakukan tidak menimbulkan efek yang berbahaya bagi sel epitelium villi jejunum marmut.

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 408,23 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 (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).

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 jejunum marmut, dan pemberian teh hijau menyebabkan penurunan bobot badan marmut.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, K. 2010. Pengaruh Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis var Assamica*) Terhadap Penurunan Berat Badan, Kadar Triglisierida 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.
- Geleijnse, J.M., Launer, L.J., van der Kuip, M., Hofman, A. and Witteman, J.C.W. 2002. Inverse association of tea and flavonoid intakes with incident myocardial infarction : the Rotterdam Study. *AM. J. Clin. Nutr.* 75 : 880 – 886.
- Gomikawa, S. And Ishikawa, U. 2002. Effects of catechins and ground tea drinking on the susceptibility of plasma and LDL to the oxidation *in vitro* and *in vivo*. *J. Clin. Biochem. Nutr.* 32 : 55 – 68.
- Hallberg, L., L. Rossander and E.B. Rasmussen, 1979. Absorption of Iron From Breakfast Meal. *American Journal of Clinical Nutrition* 32 : 2484 - 2489.
- Horie, T., Awasu, S., Itakura, Y. and Fuwa, T. 2001. Alleviation by Garlic of Antitumor Drug- Induced Damage to the Intestine. *J. Nutr.* 131 : 1071S – 1074S.
- Hoshino, T., Kashimoto, N. and Kashuga, S. 2001. Effects of garlic preparations on the gastrointestinal mucosa. *J. Nutr.* 131 (suppl 3) : 1109S – 1113S.
- Junquiera, L.C. and Carneiro, J. 2005. *Basic Histology*. 11th Ed. Mc.Graw-Hill, USA.
- Klassen, C.D. 2001. Casarett and Doull's *Toxicology. The Basic Science of Poisons*. Sixth Edition. Mc – Graw Hill. Medical Publishing Division, New York.
- Knekt, P., Javinen, R., Reunanen, A. And Maatela, J. 1996. Flavonoid intake and coronary mortality in Finland : cohort study. *Brit. Med. J.* 312 : 478 – 481
- Lee, K., and F.M Clydasdale, 1979. Quantitative Determination of The Elemental Ferrous Ferric, *Science*, 44:2.
- Loest, H.B., Noh, S.K. and Koo, S.I. 2002. Green tea extract inhibits the lymphatic absorption of cholesterol and α -tocopherol in ovariectomized rat. *J.Nutr.* 132 : 1282 – 1288.
- Nazarrudin dan F.B. Paimin, 1996. *Teh Pembudidayaan dan Pengolahan, Penebar Swadaya, Jakarta.*
- Negishi, H., Xu, J.W., Ikeda, K., Njelkela, M., Nara, Y. and Yamori, Y. 2004. Black and green tea polyphenols attenuate blood pressure increases in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *J.Nutr.* 134 : 38 – 42.
- Rao, N. and T. Prabayanti, 1978. An Invitro Method for Predicting The Bioavailability of Iron From Food, *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 Internasional, Gramedia, Jakarta.*
- Wang, X., and Tian, W. 2001. Green tea epigallocatechin gallate : A natural inhibitor of fatty acid synthase. *Biochem. Biophys. Res. Commun* 288 : 1200 -1206.
- Wasposito, 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.