

Efek Pemberian Air Embun terhadap Gambaran Hematologi dan Biokimia Darah

Lucie Widowati¹, Yun Astuti², M. Wien Winarno²

¹Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik

²Pusat Biomedis dan Teknologi dan Kesehatan

Badan Litbangkes, Kemenkes RI

email : luciewidowati@yahoo.com

Abstract

Circulation disorder of blood at a person is related to metabolic process, and it can not be as the normal equilibrium, and later can affect to appearance of diseases. Dew water, can be produced from destilation process (Systemized Dew Process), filtered process and disinfection with ozonation. Dew water is stated can be used for disorder of blood circulation treatment. For the examination effect of dew water for blood circulation disorder, dew water was tested for blood description and biochemistry blood description at the animal model with cholesterol diet. It was the experimental pharmacology method, with the blood description as hamoglobline, erythrocyte, leucocyte, thrombocyte, hematocrite value; biochemistry description as total cholesterol, LDL cholesterol, HDL cholesterol, trigliserid; freeze time of blood; the arteri thickness; body weight and the volume of intake water. Base on the normally of dosage at human, dew water intake for animal model were all day long admintration and of all of research time, every day for 2 month. The result of research has shown decrease of the body weight; increase need for intake water; repairing haematology and biochemistry of blood, especially decrease of total cholesterol and LDL cholesterol; diluting blood; decreasing atherosclerosis disorder at arteri vessel.

Keyword : Dew water, Blood haematology, Blood biochemitsry

Pendahuluan

Pembangunan kesehatan ke depan diarahkan pada peningkatan upaya promotif dan preventif, di samping peningkatan akses pelayanan kesehatan bagi masyarakat, utamanya penduduk miskin. Peningkatan kesehatan masyarakat meliputi upaya pencegahan penyakit menular maupun tidak menular dengan cara memperbaiki kesehatan lingkungan, gizi, perilaku, dan kewaspadaan dini. Data Survei Kesehatan Nasional pada tahun 1989 menunjukkan prevalensi obesitas pada balita di perkotaan 4,6% untuk lelaki dan 5,9% untuk perempuan. Terjadi peningkatan kasus obesitas pada tahun 1992, yaitu 6,3%

pada balita lelaki dan 8 % balita perempuan.¹ Penyakit kardiovaskular yang di dalamnya termasuk PJK menempati urutan pertama penyebab seluruh kematian yaitu 16 persen pada survei kesehatan rumah tangga (SKRT) 1992.¹ Menurut laporan Badan Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2004 tercatat 7 juta orang meninggal setiap tahun karena penyakit jantung. Angka tersebut diperkirakan meningkat menjadi 11 juta pada tahun 2020.

Obesitas menyebabkan terjadinya hiperlipidemia yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol, LDL dan trigliserida. Hasil penelitian menunjukkan bila sejak usia 10 tahun seorang anak

kelebihan lemak maka pada usia 20 tahun akan terbentuk "fatty streak" yang mengumpul di pembuluh darah. Sedangkan pada usia 30 tahun bisa berakibat terbentuknya plak aterosklerosis (*fibrous plaque*) di pembuluh darah. Sehingga akibat selanjutnya ketika berusia 30-40 tahun, akan terjadi pengendapan yang mengakibatkan terhambatnya aliran darah.²

Terganggunya aliran darah adalah salah satu tanda-tanda terjadinya penyakit jantung. Lesi aterosklerosis diawali dari proliferasi intima sel otot polos pembuluh darah, pembentukan dalam jumlah banyak serat kolagen pada sel otot polos pembuluh darah dilanjutkan dengan proses penumpukan lemak dari ester kolesterol dan kolesterol bebas di dalam sel dan jaringan ikat sekitarnya. Serangan jantung dapat terjadi bila plak aterosklerosis pecah dan memicu proses penggumpalan darah yang menyumbat koroner sehingga pasokan oksigen ke otot jantung terhenti. Plak aterosklerosis dalam hal ini adalah proses penyempitan koroner akibat akumulasi lemak yang mengendap di dalam dinding pembuluh darah. Gangguan sirkulasi darah juga berkaitan dengan metabolisme, melalui gambaran darah berupa kadar Hb, sel darah merah, sel darah putih, hematokrit dan trombosit.

Akhir-akhir ini terjadi perkembangan yang sangat pesat dalam industri air minum kemasan. Hal ini ditunjukkan dengan berbagai ragam air kemasan yang beredar di pasaran dari yang murah hingga yang harganya mahal. Tentunya industri ini sangat berpotensi untuk berkembang mengingat air minum adalah kebutuhan yang tak tergantikan sepanjang masa dalam hidup manusia. Pada kenyataannya tinggal konsumen yang dapat memilih mana yang dianggap hanya air minum untuk pemenuhan biologis tubuh, dan mana air minum yang dianggap sehat. Badan kesehatan

dunia (WHO) mendefinisikan air sehat adalah air yang terbebas dari segala jangkitan kuman baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat dengan kasat mata. Pemerintah telah mengatur mengenai standar air minum yang layak untuk diminum melalui PerMenKes Nomor 907 tahun 2002 dan SNI 01-3553-2006.

Saat ini terdapat 2 jenis produk air minum kemasan di pasaran, yaitu air mineral dan air demineral. Air mineral adalah air yang memiliki kandungan mineral tertentu tanpa penambahan mineral (alami dari alam) dan air demineral adalah air yang telah melalui proses pemurnian.

Air minum embun yang selanjutnya disebut Air embun, adalah air yang diperoleh dari proses pengembunan (*Systemized Dew Process*) udara lembab untuk menghasilkan air baku yang selanjutnya dilakukan proses penyaringan melalui mikro filter dan desinfeksi dengan ozonisasi. Keunggulan air demineral adalah memiliki kandungan TDS (Total Dissolved Solid/Total Zat Terlarut) di bawah 10 ppm, sementara air mineral memiliki kandungan TDS di bawah 500 ppm (rata-rata sekitar 150 ppm). Air demineral menurut beberapa penelitian baik untuk kesehatan, walaupun masih dalam perdebatan. Air embun sebagai produk inovasi baru memiliki kandungan TDS di bawah 10 ppm, dengan komposisi tertentu. Untuk mengetahui kemungkinan adanya pengaruh air embun terhadap gangguan sirkulasi darah, dilakukan uji air embun terhadap gambaran darah dan biokimia darah pada hewan coba dengan diet kolesterol.

Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hewan Coba, Puslitbang Biomedis dan

Farmasi, Badan Litbangkes. Penelitian dilakukan Mei 2009 – November 2009

Jenis Penelitian

Eksperimental laboratorium

Disain Penelitian

Uji Farmakologi eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Variabel independent : Air embun. Variabel dependent (parameter): Gambaran darah (Hb, sel darah merah, sel darah putih, trombosit, hematokrit); Biokimia darah (kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, trigliserid); waktu beku darah; ketebalan arteri ; bobot badan dan volume minum. Berdasarkan dosis pemakaian untuk manusia hanya diminum, maka pemberian Air embun dilakukan sepanjang hari dan sepanjang perlakuan penelitian.

Bahan dan Cara Kerja.^{3,4}

Bahan uji

Bahan uji adalah air embun

Hewan uji

Hewan uji adalah tikus (*Rattus norvegicus*) strain Wistar, jenis kelamin betina, umur 2 bulan, berat rata-rata 180 gr.

Cara kerja

Hewan coba tikus jenis kelamin betina, diperlakukan tanpa diet kolesterol dan dengan pemberian diet kolesterol tinggi dalam makanannya selama 2 bulan.

Pembagian perlakuan:

1. Kelompok normal /tanpa diet kolesterol (10 ekor)
2. Kelompok diet kolesterol dan diberi akuades sepanjang hari selama 2 bulan
3. Kelompok diet kolesterol dan diberi minum air embun sepanjang hari selama 2 bulan (30 ekor)- air embun I, II,III

4. Kelompok diet kolesterol dan diberi lecitin selama 2 bulan (10 ekor)

Minuman diberikan larutan propiltiourasil 0,05%.

Diet kolesterol

Kuning telur 5,0 %

Lemak hewan 12,0 %

Minyak goreng 1,0 %

Pengukuran bobot badan

Pengukuran bobot badan tikus dilakukan setiap hari.

Pengukuran volume air yang diminum

Volume air yang diminum tikus dilakukan setiap hari.

Pengukuran gambaran darah dan biokimia darah

Setelah selesai pemberian bahan uji dilakukan pengambilan darah dari masing-masing 10 menit. Serum dipisahkan untuk penentuan: Gambaran darah (kadar Hb, jumlah masing aorta kelompok dosis. Sebelumnya tikus dibius dengan suntikan pentobarbital.

Darah dimasukkan dalam tabung sentrifuga, diamkan satu jam kemudian disentrifuga pada putaran 3000 rpm selama sel darah merah, jumlah sel darah putih, jumlah trombosit dan kadar hematokrit), Biokimia darah (kadar kolesterol, HDL, LDL, trigliserid)

- Penetapan kadar kolesterol

0,05 ml cuplikan serum, baku larutan kolesterol dan blanko ditambahkan 2,5 ml pereaksi warna. Cairan dalam masing-masing tabung reaksi dikocok ulang pada alat Vortex sampai homogen, dan didiamkan pada suhu kamar selama 15 menit, kemudian serapannya diukur pada panjang gelombang 620 nm.

Kadar kolesterol adalah:

$Ac/Ab \times Cb$ (mg/dl)

Ac = serapan cuplikan

Ab = serapan larutan baku

Cb = konsentrasi larutan baku

- Penetapan kadar trigliserid

0,02 ml cuplikan serum, baku larutan trigliserid ditambahkan 2 ml larutan reagensia trigliserid. Cairan dalam masing-masing tabung reaksi dikocok ulang pada alat Vortex sampai homogen, dan didiamkan pada suhu kamar selama 10 menit pada suhu 20 – 25°C, kemudian serapannya diukur pada panjang gelombang 494 nm.

Kadar trigliserida adalah:

$Ac/Ab \times 200$ mg/100 ml (mg/dl)

Ac = serapan cuplikan

Ab = serapan larutan baku

- Penetapan kadar HDL

0,2 ml serum cuplikan dan larutan baku ditambahkan reagen pengendap sebanyak 0,5 ml. Cairan dalam masing-masing tabung reaksi dikocok ulang pada alat Vortex sampai homogen, dan didiamkan pada suhu kamar selama 10 menit pada suhu 20 – 25°C, kemudian disentrifuga selama 10 menit. Supernatan dipisah dari endapan. 0,2 ml supernatan ditambahkan 0,2 ml reagen kolesterol, dibiarkan selama 10 menit pada suhu 20 – 25°C, serapannya diukur pada panjang gelombang 494 nm.

Kadar HDL adalah:

$Ac/Ab \times 200$ mg/100 ml (mg/dl)

Ac = serapan cuplikan

Ab = serapan larutan baku

- Penetapan kadar LDL

Kadar LDL adalah : kadar kolesterol – (kadar trigliserida/5 + kadar HDL)

Penilaian hasil : Bahan uji berifat hipolipidemik pada tingkat hewan coba

jika menyebabkan turunnya kolesterol total dan normalnya LDH/HDL serta trigliserida.

Pengukuran ketebalan arteri (anti arterosklerosis) ^{5,6}

Pada arteri koroner dilakukan analisis histopatologi, berupa pengukuran ketebalan arteri.

Penilaian hasil: Bahan uji bersifat anti arterosklerosis in vivo jika berdasar data ketebalan arteri antara kelompok Air embun tidak berbeda dengan kelompok normal dan pembanding.

Cara:

Organ/jaringan difiksasi menggunakan *buffered-formaline* 4 % selama 2 kali 24 jam. Kemudian dilakukan dehidrasi menggunakan alkohol bertingkat, 30 %, 50 %, 70 %, 85 %, 96 %, dan absolut, yang masing-masing dilakukan selama 60 menit. Selanjutnya jaringan dimasukkan ke dalam xylene selama 60 menit sebanyak 2 kali. Jaringan kemudian dimasukkan ke dalam parafin lunak pada suhu 46⁰ C selama 2 kali 60 menit, dan dilanjutkan dengan dimasukkan ke dalam parafin keras pada suhu 52⁰ C selama 2 kali 60 menit, kemudian diblok dalam parafin keras serta didiamkan pada suhu ruang selama 30 menit. Pembuatan sediaan dilakukan dengan menggunakan *rotary microtome* dengan ketebalan 4 µm, dan dimounting pada slide glass menggunakan Mayer's albumin. Sediaan kemudian diwarnai dengan hematoxilin eosin menggunakan cara sebagai berikut :

- Sediaan dideparafinisasi dengan xylol sebanyak dua kali, masing-masing selama 5 menit.

- Dilakukan rehidrasi dengan menggunakan alkohol bertingkat (100 %, 96 %, 85 %, 70 %, 50 %, 30 %) selama masing-masing 10 menit.

- Sediaan diinkubasi ke dalam Mayer hematoxilin selama 5 menit.
- Sediaan dicuci dengan air kran yang mengalir selama 10 menit dan dibilas dengan air destilasi.
- Dilakukan dehidrasi dengan alkohol bertingkat (30 %, 50 %, 70 %) selama masing-masing 5 menit.
- Sediaan diinkubasi ke dalam eosin selama 3 (tiga) menit dan dibilas dengan alkohol 30 % selama 3 (tiga) menit.
- Sediaan dicuci dengan air destilasi dan dikeringkan dengan diangin-anginkan.
- Sediaan di-mounting dengan entelan.
- Sediaan diamati dibawah mikroskop cahaya dengan pembesaran 200 X dan 400 X.

Pengukuran waktu beku darah

Penilaian hasil : Bahan uji bersifat

antikoagulan berdasarkan waktu beku darah dibandingkan kelompok normal dan kelompok pembanding. Penilaian dilakukan dengan mengamati waktu membeku darah antara kelompok perlakuan.

Cara:

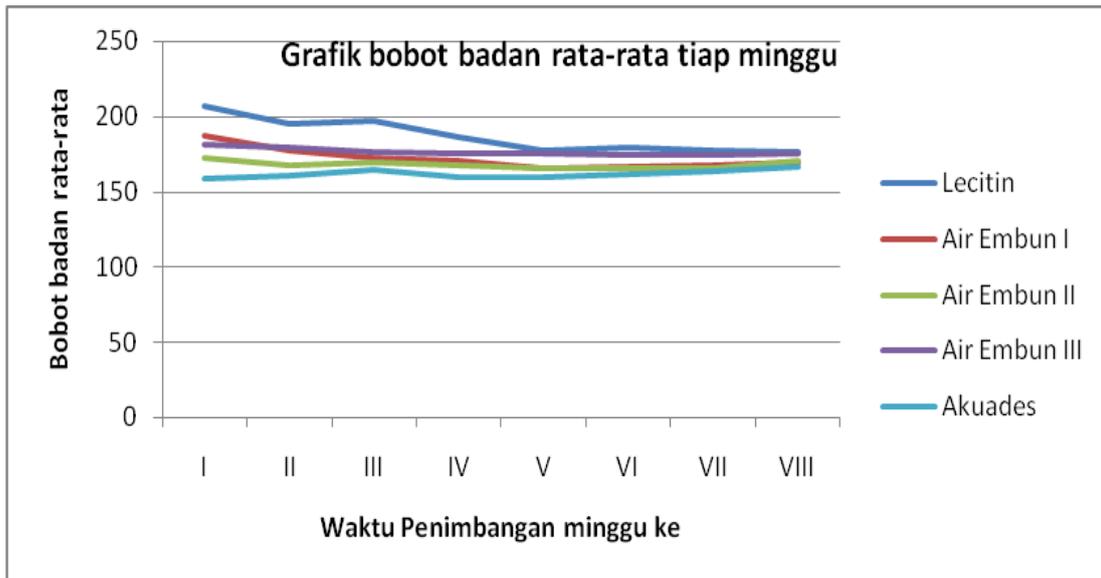
Darah diambil dari jantung sebanyak 5 cc, taruh secara hati-hati dalam plat tetes putih. Hitung waktu mulai ditaruh dalam plat tetes, hingga menggumpal. Ditandai dengan seluruh darah yang dapat diangkat menggunakan alat kait.

Hasil

Dari pengukuran bobot badan tiap minggu hingga penelitian berakhir, ternyata terjadi sedikit penurunan bobot tubuh pada kelompok Lecitin maupun air embun dibandingkan kelompok norma

Tabel 1. Rata-rata berat badan (gr) tikus betina selama 2 bulan pemberian bahan uji

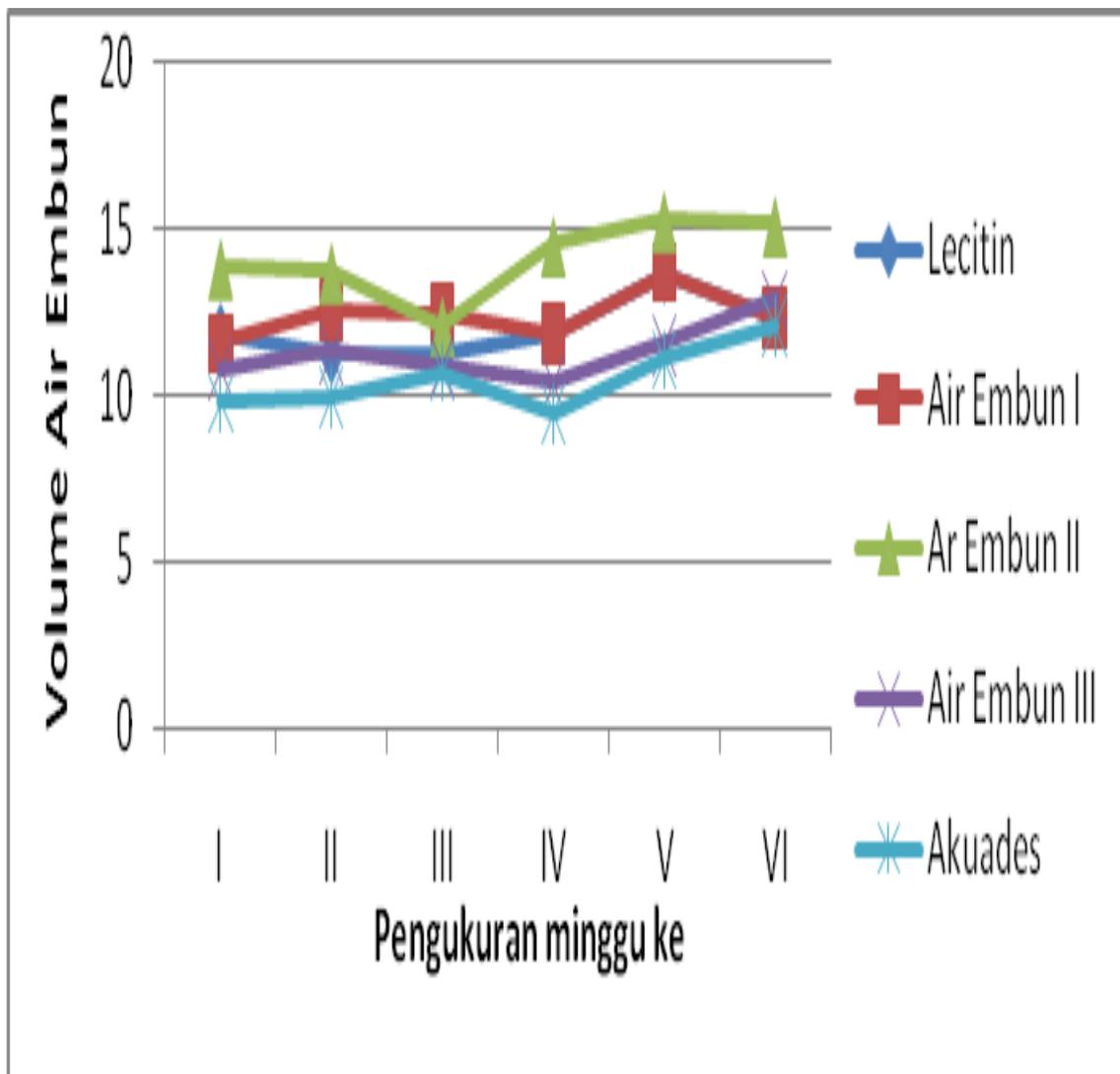
Kelompok	Penimbangan minggu ke							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Normal	158,2	160,5	164,1	159,2	159,6	161,7	163,6	166,4
Diet kolesterol								
Lecitin	206,5	195,2	196,7	186,1	178	179,2	177,3	176,6
Air embun I	186,7	176,9	172,9	170,4	166	166,9	168,1	169,4
Air embun II	172,3	167,9	169,4	167,7	165,7	166	166	170,83
Air embun III	181,6	179,0	176	174,9	175,2	174,2	174,7	175,5



Gambar 1. Grafik bobot badan rata-rata tiap minggu

Tabel 2. Rata-rata air embun yang diminum setiap hari selama 2 bulan

Kelompok	Volume air embun (ml) tiap minggu						Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	
Lecitin	11,87	11,22	11,27	11,85	13,67	12,3	12,03
Air embun I	11,55	12,57	12,43	11,85	13,67	12,3	12,39
Air embun II	12,82	12,7	12,1	14,5	16,25	16,1	14,07
Air embun III	10,75	11,27	10,9	10,38	11,51	12,86	11,27
Normal	9,72	9,87	10,67	9,42	11,05	12,06	10,46



Gambar 2. Rata-rata air embun yang diminum per hari dalam 1 minggu

Pengukuran volumen air embun yang diminum oleh setiap tikus dimaksudkan untuk menilai pola konsumsi air embun dibandingkan minum normal. Terlihat ada sedikit perbedaan pola minum, rata-rata

volume kelompok air embun (12,5 ml) lebih besar daripada volume air minum normal (10 ml). Dapat diartikan bahwa hewan uji, keinginan untuk minum lebih banyak jika diberi air embun.

Tabel 3. Rata-rata hasil pengukuran gambaran darah dan biokimia darah pada serum tikus betina sebelum dan setelah pemberian air embun selama 2 bulan

Kelompok	Diet kolesterol					Rata-rata	Normal
	Lecitin	Air embun I	Air embun II	Air embun III			
Sel darah merah (x 10 ⁶ /dl)	6,40	5,45	6,14	6,75	6,09	7,33	
Awal	6,55	7,54	7,55	7,36	7,49	6,62	
Akhir							
Sel darah putih (x 10 ³ /dl)							
Awal	7,43	6,86	7,42	7,18	7,16	9,76	
Akhir	6,63	7,61	6,98	7,77	7,44	9,93	
Hb (mg/dl)							
Awal	12,21	10,66	11,98	12,66	11,73	12,46	
Akhir	11,21	12,82	13,51	12,73	13,03	10,92	
Hematokrit (mg/dl)							
Awal	38,63	31,72	37,63	38,71	35,93	38,12	
Akhir	33,40	39,78	40,48	37,83	35,94	32,84	
Trombosit (x 10 ³ /uL)							
Awal	576,11	413,90	576,81	664,83	549,54	552,79	
Akhir	710,89	792,10	711,70	687,75	737,14	642,11	
Kolesterol (mg/dl)							
Awal	82,95	88,74	78,25	82,66	83,24	48,27	
Akhir	51,89	45,81	55,63	55,94	52,34	54,00	
Trigliserid (mg/dl)							
Awal	64,78	56,63	51,08	55,30	54,24	48,33	
Akhir	61,82	51,82	56,52	58,64	56,25	51,50	
HDL (mg/dl)							
Awal	36,10	32,61	32,96	38,47	34,49	26,36	
Akhir	28,61	24,73	29,83	30,46	28,30	28,96	
LDL (mg/dl)							
Awal	33,90	44,10	35,07	33,33	37,90	13,76	
Akhir	10,91	10,71	14,00	13,75	12,79	15,81	

Penilaian gambaran darah (RBC, WBC, Hb, hematokrit dan trombosit):

Sel darah merah, terjadi peningkatan kelompok air embun dari 6,09 menjadi 7,49 ($\times 10^6/\text{dl}$) sedangkan pada kelompok Lecitin tidak terjadi perubahan, dan pada kelompok normal malah terjadi sedikit menurun.

Trombosit, meningkat sesudah pemberian air embun, namun hal yang sama terjadi juga pada kelompok Lecitin dan kelompok normal.

Penilaian biokimia darah (kolesterol, trigliserid, HDL, LDL):

Kadar kolesterol menurun setelah pemberian air embun, sebanding dengan kelompok Lecitin.

Kadar LDL menurun setelah pemberian air embun, sebanding dengan Lecitin.

Untuk menilai lebih jauh perubahan tersebut, maka dilakukan analisis dengan membandingkan rata-rata nilai selisih antar kelompok (kenaikan/penurunan), sebelum dan setelah diet kolesterol.

Hasil rata-rata tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata selisih hasil pengukuran gambaran darah dan biokimia darah pada serum tikus betina sebelum dan setelah pemberian air embun selama 2 bulan

Kelompok	Lecitin	Diet kolesterol			Rata-rata	Normal
		Air embun I	Air embun II	Air embun III		
Sel darah merah ($\times 10^6/\text{dl}$)	0,14 $\pm 1,75$	2,09 $\pm 0,77$	1,41 $\pm 1,57$	0,61 $\pm 1,25$	1,40 $\pm 1,34$	0,84 $\pm 1,25$
Sel darah putih ($\times 10^3/\text{dl}$)	0,79 $\pm 3,95$	0,75 $\pm 2,25$	0,44 $\pm 3,24$	0,39 $\pm 3,42$	0,27 $\pm 2,91$	0,20 $\pm 3,77$
Hb (mg/dl)	1,00 $\pm 2,83$	2,16 $\pm 2,07$	1,53 $\pm 1,47$	0,08 $\pm 1,52$	1,30 $\pm 1,87$	1,83 $\pm 1,79$
Hematokrit (mg/dl)	5,23 $\pm 9,65$	8,06 $\pm 6,61$	2,85 $\pm 5,75$	0,48 $\pm 5,05$	3,61 $\pm 6,68$	6,11 $\pm 6,48$
Trombosit ($\times 10^3/\text{uL}$)	134,78 $\pm 354,59$	378,20 $\pm 228,16$	134,89 $\pm 144,28$	35,63 $\pm 114,22$	187,61 $\pm 223,02$	65,25 $\pm 182,72$
Kolesterol (mg/dl)	31,06 $\pm 16,76$	42,94 $\pm 13,82$	22,63 $\pm 14,52$	26,72 $\pm 13,43$	30,90 $\pm 16,20$	4,94 $\pm 5,94$
Trigliserid (mg/dl)	2,96 $\pm 8,62$	0,23 $\pm 8,99$	4,80 $\pm 3,30$	3,03 $\pm 6,18$	1,37 $\pm 8,49$	0,00 $\pm 8,47$
HDL (mg/dl)	7,49 $\pm 9,11$	7,88 $\pm 11,68$	3,04 $\pm 11,96$	7,81 $\pm 10,65$	6,19 $\pm 11,30$	1,86 $\pm 5,96$
LDL (mg/dl)	22,98 $\pm 9,85$	34,10 $\pm 0,79$	21,08 $\pm 13,86$	19,68 $\pm 11,09$	25,11 $\pm 13,15$	1,37 $\pm 9,62$

Penilaian gambaran darah (RBC, WBC, Hb, hematokrit dan trombosit):

Dari tabel 2, terjadi peningkatan jumlah sel darah merah pada kelompok air embun sebesar $1,4 (x 10^6/dl)$, sedangkan pada kelompok normal juga terjadi peningkatan sebesar $0,84 (x 10^6/dl)$. Jadi tidak dapat disimpulkan bahwa air embun dapat ber- manfaat bagi peningkatan jumlah sel darah merah.

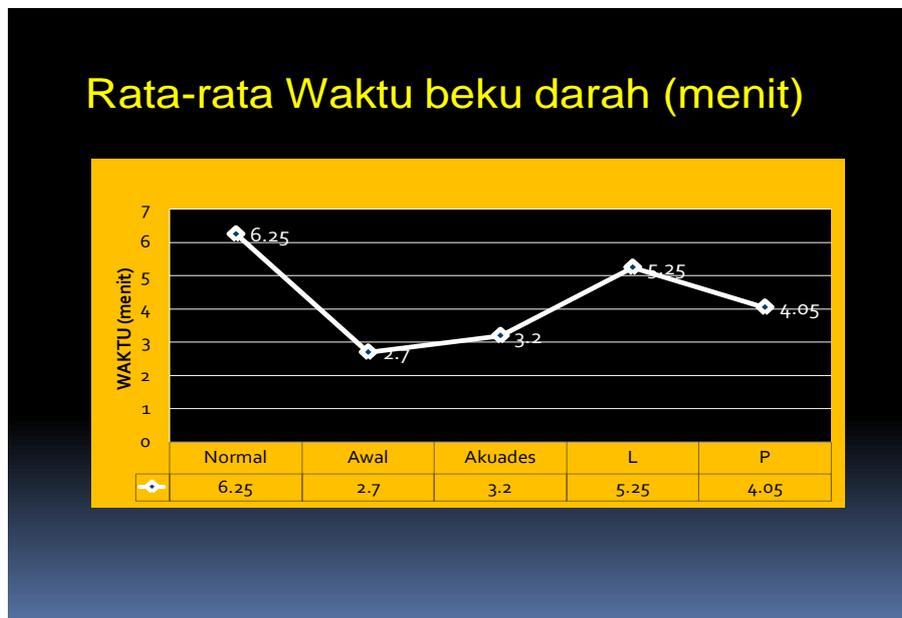
Jumlah trombosit pada semua kelompok perlakuan mengalami peningkatan, namun bila dibandingkan perbedaan peningkatan antara tiap kelompok adalah: kelompok lecintin $134,78 (x 10^3/uL)$, kelompok air embun $187,61 (x 10^3/uL)$ dan kelompok normal $65,25 (x 10^3/uL)$.

Air embun meningkat paling tinggi, namun karena nilai Sd sangat besar, maka hasil ini tidak dapat diambil sebagai kesimpulan.

Penilaian biokimia darah (kolesterol, trigliserid, HDL, LDL):

Kadar kolesterol menurun setelah pemberian air embun sebesar $30,90 (mg/dl)$, pada kelompok lecitin terjadi penurunan sebesar $31,06 (mg/dl)$ dan pada kelompok normal juga terjadi penurunan $4,94 (mg/dl)$.

Kadar LDL menurun setelah pemberian air embun sebesar $25,11(mg/dl)$, pada kelompok lecitin terjadi penurunan sebesar $22,98 (mg/dl)$ dan pada kelompok normal juga terjadi penurunan sebesar $1,37 (mg/dl)$.



Gambar 3. Rata-rata waktu beku darah (menit)

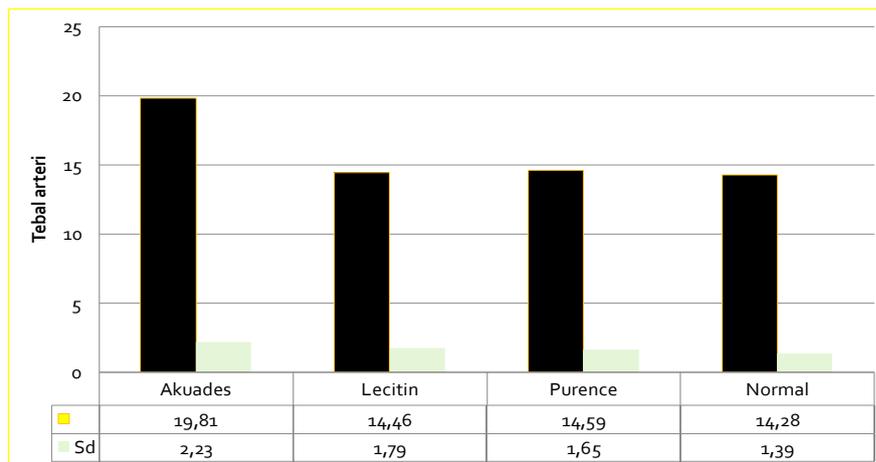
Waktu beku darah ditujukan untuk menilai kekentalan darah akibat pemberian Air embun. Kekentalan darah rata-rata pada kelompok setelah diet kolesterol adalah 2,7 menit. Angka ini menunjukkan bahwa waktu beku darah rata-rata kelompok tikus dengan diet kolesterol, lebih kecil dari waktu beku darah rata-rata kelompok normal yaitu antara 4 – 8 menit. Kisaran harga tersebut adalah pada Lecitin (5,25 menit) , kelompok air embun (4,30 menit) dan kelompok normal (6,25 menit). Sedangkan waktu beku darah rata-rata kelompok tikus diet kolesterol dan diberi

akuades menunjukkan waktu dibawa normal 4-8 menit, yaitu 3,2 menit. Artinya kekentalan darah kelompok tikus yang diberi Air embun sama dengan kekentalan darah kelompok normal.

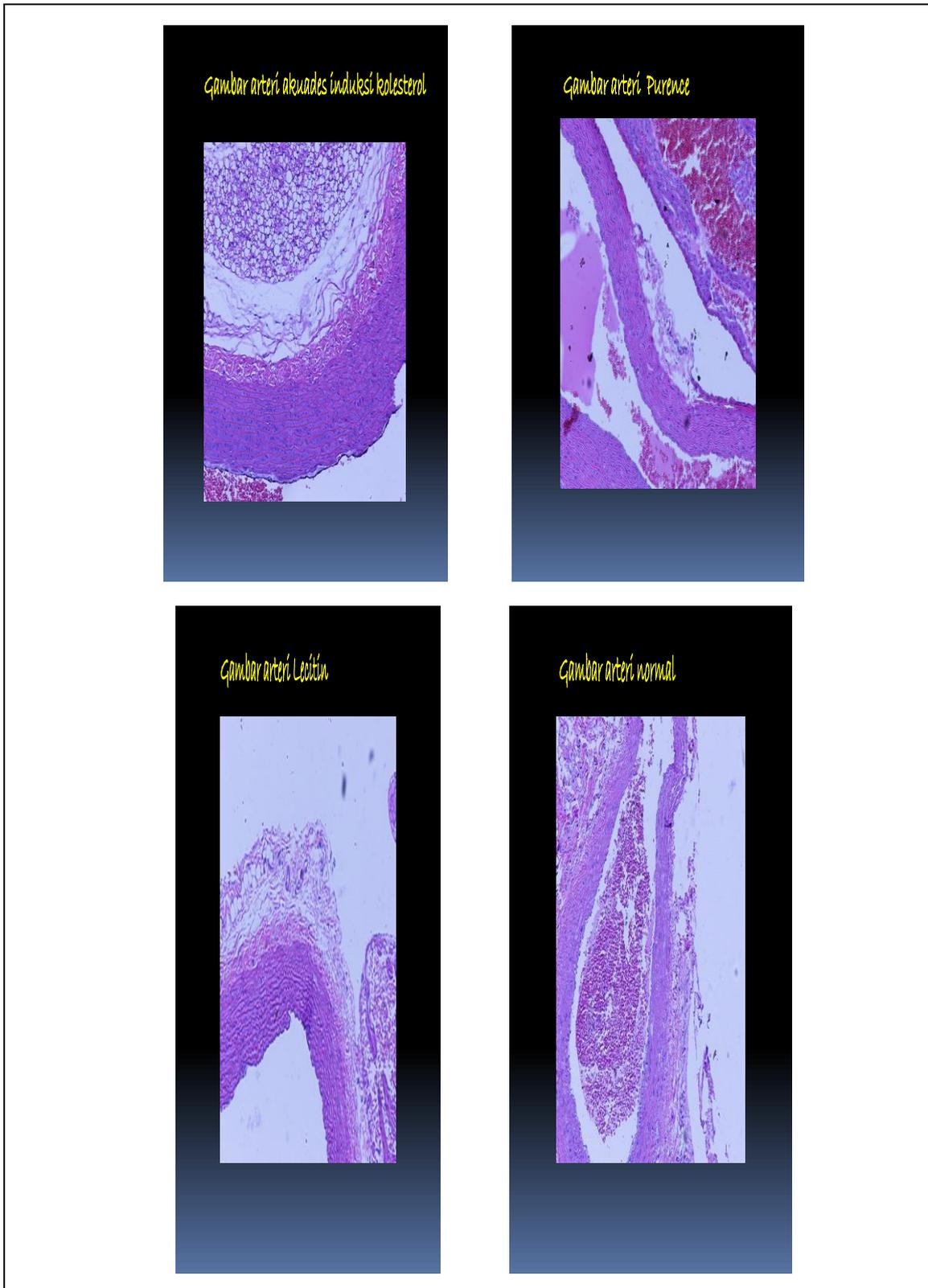
Ketebalan arteri

Rata-rata ketebalan arteri kelompok tikus dengan diet kolesterol dan diberi akuades , lebih besar (19,8 μm) dibandingkan kelompok Lecitin (14,46 μm), kelompok air embun (15,05 μm) dan kelompok normal (14,28 μm).

Rata-rata ketebalan arteri (μm)



Gambar 4. Rata-rata ketebalan arteri (μm)



Gambar 5. Gambaran ketebalan arteri

Pembahasan

Radikal bebas (*free radical*) merupakan oksigen yang tidak stabil karena jumlah elektronnya berkurang dari yang seharusnya dua elektron. Akibatnya oksigen yang kekurangan elektron ini akan mengambil elektron dari molekul lain. Molekul yang elektronnya hilang lantas akan berupaya menggenapkannya dengan elektron dari molekul lain. Antioksidan merupakan zat ampuh yang selama ini diyakini mampu meredam radikal bebas. Contoh antioksidan dari buah dan sayur adalah likopene, lutein, betakarotene serta vitamin C dan E. Lecithin merupakan salah satu subsansi lemak yang sering disebut fosfolipid. Lecithin dibutuhkan setiap sel dalam tubuh karena merupakan kunci pembentukan membran sel, dan bersifat antioksidan. Lecithin terbukti dapat menurunkan kolesterol darah. Dalam penelitian digunakan Lecithin sebagai pembanding,

Hewan hiperlipidemia diperoleh dengan cara pemberian diet kolesterol selama 2 bulan. Terjadi peningkatan kadar kolesterol sebanyak 1,5 kali dibandingkan hewan kelompok normal, yaitu dari rata-rata 45 mg/dl menjadi antara 78- 88 mg/dl. Kolesterol tersebar luas didalam semua sel tubuh. Senyawa ini merupakan unsur penting dalam membran plasma dan lipoprotein plasma. Gangguan sirkulasi darah sangat berkaitan dengan adanya kadar kolesterol yang tinggi dalam darah, meningkatnya kadar LDL darah, serta manivestasinya pada metabolisme tubuh.

Salah satu manivestasi yang mungkin terjadi adalah meningkatnya bobot badan seiring dengan meningkatnya kadar kolesterol tubuh, walaupun hal ini tidak selalu terjadi.

Guna melihat apakah terdapat pengaruh air embun pada bobot badan pada kelompok tikus hiperlipidemia, dilakukan

pengukuran setiap 1 minggu sekali selama 2 bulan. Terjadi sedikit perubahan pola perkembangan bobot badan, dimana rata-rata bobot badan pada kelompok Air embun dan Lecithin menurun dengan bertambahnya waktu. Hal ini dapat dilihat dari grafik perubahan bobot badan.

Setelah pemberian air embun selama 2 bulan, terlihat potensi air embun untuk menurunkan kadar kolesterol. Lebih jauh, terlihat keunggulan lain dari air embun yaitu dapat menurunkan kadar LDL plasma. LDL atau *Low Density Lipoprotein* merupakan "lemak jahat". Karena lipid tak larut dalam air, untuk mengangkut lipida dalam plasma, maka lipid harus bercampur dengan protein membentuk lipoprotein yang larut dalam air. Semakin kecil keterikatan dengan protein, maka lipid semakin tidak larut air dan dapat mengganggu sirkulasi darah dalam plasma, sehingga berpotensi juga menurunkan gangguan sirkulasi darah. LDL yang meningkat pada kondisi hiperkolesterol dapat juga disebabkan oleh adanya radikal bebas yang dapat mengoksidasi LDL sehingga dapat merusak membran sel.

Penurunan kadar kolesterol dan LDL sebaiknya disertai dengan kenaikan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*), namun jika dilihat dari data selisih rata-rata kadar HDL, sebetulnya tidak bisa diambil kesimpulan, mengingat nilai standar deviasi (Sd) sangat besar dibandingkan nilai rata-rata. Hal ini dapat terjadi oleh adanya fluktuasi variasi biologi individu hewan uji.

Banyaknya platelet dalam plasma akan mempengaruhi kekentalan darah, hal ini berbanding lurus dengan tinggi atau rendahnya kadar kolesterol darah dan tinggi atau rendahnya kadar LDL plasma. Kekentalan darah diukur dengan cara melihat

waktu beku darah antara kelompok tikus dengan diet kolesterol, kelompok tikus dengan diet kolesterol dan diberi akuades dan kelompok tikus dengan diet kolesterol dan diberi air embun serta kelompok tikus normal. Waktu kental darah kelompok dengan diet kolesterol adalah 2,7 menit, waktu kental darah kelompok tikus dengan diet kolesterol dan diberi akuades 3,2 menit, waktu kental darah kelompok tikus dengan diet kolesterol dan diberi air embun tidak berbeda dengan kelompok normal. Diketahui bahwa waktu beku darah normal adalah 4-8 menit. Air embun berpotensi mengencerkan kekentalan darah, dan hal ini berkaitan dengan fungsi potensi mengurangi gangguan sirkulasi darah.

Pengenceran darah dapat dikaitkan dengan volume air embun yang diminum oleh hewan uji. Selama pengujian dilakukan pengukuran volume air embun yang masuk dalam tubuh hewan coba. Volume air embun yang diminum setiap hari rata-rata 12,5 ml, sementara volume air minum normal yang diminum setiap hari rata-rata 10 ml. Secara tidak langsung hal ini dapat juga mempengaruhi pengenceran darah. Potensi lain dari air embun adalah meningkatkan keinginan untuk minum.

Peningkatan kadar lemak tubuh khususnya LDL adalah penyebab terjadinya aterosklerosis, yaitu penebalan dinding arteri akibat lemak. Lesi aterosklerosis diawali dari proliferasi intima sel otot polos pembuluh darah, pembentukan dalam jumlah banyak serat kolagen pada sel otot polos pembuluh darah dilanjutkan dengan proses penumpukan lemak dari ester kolesterol dan kolesterol bebas di dalam sel dan jaringan ikat sekitarnya. Plak *aterosklerosis* dalam hal ini adalah proses penyempitan koroner akibat akumulasi lemak yang mengendap di dalam dinding pembuluh darah. Hasil pengama-

tan ketebalan arteri coroner menunjukkan bahwa kelompok tikus dengan diet kolesterol dan diberi akuades menunjukkan ketebalan terbesar dibandingkan kelompok tikus normal dan kelompok tikus air embun.

Semua variabel diatas mempunyai nilai yang berbanding lurus dengan Lecitin, suatu antioksidan alam. Merupakan dugaan bahwa air embun dengan komposisi tertentu mempunyai sifat antioksidan alami, dengan demikian mempunyai potensi mengurangi gangguan sirkulasi darah yang berkaitan dengan pencegahan penyakit jantung. Namun dugaan adanya sifat antioksidan alam perlu dibuktikan secara ilmiah.

Kesimpulan

1. Pemberian Air embun sepanjang hari selama 2 bulan, mengindikasikan adanya manfaat penurunan bobot badan hewan coba.
2. Pemberian Air embun sepanjang hari selama 2 bulan, mengindikasikan adanya manfaat meningkatkan keinginan minum per hari pada hewan coba.
3. Pemberian Air embun sepanjang hari selama 2 bulan, mengindikasikan adanya manfaat untuk perbaikan hematologi darah dan biokimia darah, khususnya penurunan kolesterol total dan kolesterol LDL.
4. Pemberian Air embun sepanjang hari selama 2 bulan, mengindikasikan adanya manfaat untuk mengencerkan darah.
5. Pemberian Air embun sepanjang hari selama 2 bulan, mengindikasikan adanya manfaat menurunkan kejadian arteros- klerosis pada pembuluh arteri.

Daftar Rujukan

1. Survey Kesehatan Rumah Tangga, Departemen Kesehatan 1995

2. Teddy Ontoseno. Pencegahan primordial penyakit jantung koroner , Lab/SMF Ilmu Kesehatan Anak Fk. Unair/RSUD Dr. Soetomo Surabaya.<http://www.pediatrik.com/buletin/06224113606-2g3xih.pdf>
3. Research Guidelines for Evaluation the Safety and Efficacy of Herbal Medicinal. World Health Organization, Manila. 1993
4. Brij M. Mitruka, Clinical Biochemical and Hematological Reference values in Normal Experimental Animals and Normal Humans. New Year Book Medical Publisher Inc, second edition.1981
5. Hayes A.W., Principles and methods of Toxicology, Raven Press, Book Ltd. New York. 1984
6. Lesson C.R., Leeson T.S., Paparo A.A., Buku Ajar Histologi. Terj. dari *Textbook of Histology*, oleh Siswoyo S.K., Tambayong J., Wonodirekso S. dkk. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 1990