

PENGARUH PEMBERIAN JUS DAUN UBI JALAR (*Ipomoea batatas (L.)Lam*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL LDL TIKUS WISTAR JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIBERI PAKAN TINGGI LEMAK

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

RANI PRAMESTI

22030110130071

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2014

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Jus Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*) yang Diberi Pakan Tinggi Lemak” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Rani Pramesti
NIM : 22030110130071
Fakultas : Kedokteran
Program studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul proposal : Pengaruh Pemberian Jus Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*) yang Diberi Pakan Tinggi Lemak.

Semarang, 5 September 2014

Pembimbing,

Nurmasari Widyastuti, SGz, Msi.Med

NIP. 198111052006042001

Pengaruh Pemberian Jus Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*) yang diberi Pakan Tinggi Lemak

Rani Pramesti*, Nurmasari Widyastuti**

ABSTRAK

Latar Belakang: Stres oksidatif yang disertai dengan peningkatan kadar kolesterol, akan memicu oksidasi LDL yang akan memperburuk inflamasi dan aterosklerosis sehingga dapat menyebabkan Penyakit Jantung Koroner (PJK). Flavonoid dapat memperbaiki fungsi endotel pembuluh darah, mengurangi kepekaan LDL terhadap pengaruh radikal bebas dan dapat menurunkan kadar lipid darah. Salah satu sayuran yang mengandung flavonoid berupa *quercetin* yang bisa dimanfaatkan adalah daun ubi jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus daun ubi jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) terhadap kadar kolesterol LDL tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang diberi pakan tinggi lemak.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian *true eksperimental* dengan rancangan penelitian *pre-post test with control group design* dengan 12 ekor tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang dibagi menjadi dua kelompok. Pada saat intervensi, kedua kelompok mendapatkan pakan standar BR-2 sebanyak 12 mg/200grBB/hari. Kelompok kontrol hanya diberi pakan standar dan kelompok perlakuan diberi jus daun ubi jalar dengan dosis 0.006 ml/grBB/hari selama 14 hari. Pengukuran serum kolesterol LDL dilakukan sebanyak tiga kali yaitu setelah aklimatisasi, setelah pemberian pakan tinggi lemak dan setelah pemberian jus daun ubi jalar. Cara pengukuran dengan metode pemeriksaan CHOD-PAP. Data dianalisis dengan uji *Paired t-test*, *Independent t-test*, *Wilcoxon* dan *Mann Whitney*.

Hasil: Kadar kolesterol LDL pada kelompok perlakuan menunjukkan sebanyak 4 tikus mengalami penurunan, rerata penurunan sebesar 5.44 mg/dl sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 4 tikus mengalami peningkatan, rerata peningkatan sebesar 4.79 mg/dl. Tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$) pada perubahan kadar kolesterol LDL antar kelompok.

Kesimpulan: Pemberian jus daun ubi jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) sebanyak 0,006 ml/grBB/hari selama 14 hari tidak dapat menurunkan kadar kolesterol LDL tikus Wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang diberi pakan tinggi lemak

Kata kunci : jus daun ubi jalar, kolesterol LDL, pakan tinggi lemak

* Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

** Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

The Effects of Sweet Potato Leaves Juice (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) on LDL Cholesterol Levels in Male Wistar Rats (*Rattus norvegicus*) Fed with a High Fat Diet

Rani Pramesti*, Nurmasari Widyastuti**

ABSTRACT

Background: Oxidative stress is accompanied by an increase in cholesterol levels, it will trigger LDL oxidation that make inflammation getting worse and atherosclerosis that can lead to coronary heart disease (CHD). Flavonoids can improve vascular endothelial function, reduce LDL sensitivity to the effects of free radicals, are lowering blood lipid levels, and as an anti-inflammatory. One of the vegetables that contain flavonoids such as quercetin, which can be used are the leaves of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). This study aims to determine the effects of sweet potato leaves juice (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) to LDL cholesterol levels in male Wistar rats (*Rattus norvegicus*) fed with a high fat diet.

Methods: This study was a true experimental research pre-post test control group design with 12 Wistar rats (*Rattus norvegicus*) were divided into two groups. At the time of the intervention, both groups received standard feed BR-2 as much as 12 mg/200 g weight/day. The control group was fed only the standard, the treatment group were given sweet potato leaves juice with a dose of 0.006 ml/g weight/day for 14 days. Measurement of serum LDL cholesterol were conducted three times, after acclimatization, after high-fat feeding and after given sweet potato leaves juice. Serum LDL cholesterol checked using the CHOD-PAP method. Data were analyzed by paired t-test, independent t-test, Wilcoxon and Mann Whitney.

Result: LDL cholesterol levels in the treatment group showed that there were 4 mice decreased, a mean decreased of 5.44 mg/dl whereas in the control group that there were 4 mice increased, a mean increased of 4.79 mg/dl. There was no significant difference ($p > 0.05$) changed in LDL cholesterol levels between groups.

Conclusion: Giving sweet potato leaves juice (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) of 0.006 ml/g weight/day for 14 days can not lower LDL cholesterol levels of male Wistar rats (*Rattus norvegicus*) fed a high fat diet

Keywords: sweet potato leaves juice, LDL cholesterol, high fat diet

* Student of Program in Nutrition Science of Medical Faculty Diponegoro University Semarang

**Lecture of Program in Nutrition Science of Medical Faculty Diponegoro University Semarang

PENDAHULUAN

Stres oksidatif yang disertai dengan peningkatan kadar kolesterol, akan memicu oksidasi LDL yang akan memperburuk inflamasi dan aterosklerosis sehingga dapat menyebabkan Penyakit Jantung Koroner (PJK).^{1,2} Di Indonesia pada tahun 2006, PJK merupakan penyebab utama dari seluruh kematian, dimana prevalensinya adalah 26,4%.³ Berdasarkan profil kesehatan provinsi Jawa Tengah pada tahun 2012, prevalensi PJK sebanyak 554.771 kasus (67,57%) lebih rendah dibanding tahun 2011, yaitu sebanyak 634.860 kasus (72,13%).⁴ Salah satu faktor risiko untuk penyakit aterosklerosis yaitu kolesterol LDL yang tinggi.⁵ LDL yang teroksidasi akan meningkat dan mengendap di pembuluh darah jantung sehingga menyebabkan pembuluh darah menjadi sempit dan aliran darah terganggu. Semakin tinggi LDL yang teroksidasi maka dinding pembuluh darah akan semakin tebal sehingga dapat merusak endotel. Salah satu upaya untuk mencegah LDL teroksidasi oleh radikal bebas adalah dengan meningkatkan asupan antioksidan.²

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas. Antioksidan salah satunya terdiri dari senyawa fenolik antara lain polifenol dan flavonoid. Bahan makanan yang mengandung flavonoid seperti sayur-sayuran, buah-buahan, dan umbi-umbian dapat mencegah berbagai penyakit yang berkaitan dengan stress oksidatif. Flavonoid dapat memperbaiki fungsi endotel pembuluh darah, dapat mengurangi kepekaan LDL terhadap pengaruh radikal bebas dan bersifat menurunkan kadar lipid darah. Salah satu sayuran sumber flavonoid yang bisa dimanfaatkan adalah daun ubi jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*).^{1,6}

Flavonoid merupakan salah satu kelompok fitokimia yang memiliki struktur yang sama, yaitu polifenol. Banyak penelitian yang menyatakan bahwa flavonoid ini dapat menurunkan faktor risiko penyakit kardiovaskular karena berperan dalam metabolisme lipid.⁷ Daun ubi jalar lebih banyak mengandung polifenol dibandingkan dengan umbinya, juga banyak mengandung vitamin dan mineral.⁸ Flavonoid yang banyak terdapat dalam daun ubi jalar yaitu *quercetin*. *Quercetin* memiliki efek antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga dapat terlindungi dari kerusakan oksidatif. Pada suatu penelitian *quercetin* murni pada

dosis 2 mg/kgBB dapat menurunkan konsentrasi serum kolesterol total, LDL dan trigliserida.^{9,10} Pada penelitian sebelumnya, ekstrak air dari daun ubi jalar ungu dapat memperbaiki profil lipid darah tikus putih yang diberikan makanan tinggi kolesterol dengan dosis 3 cc pagi dan 33 cc sore selama 3 bulan.¹

Penelitian ini menggunakan tikus putih jantan dengan galur *Wistar* karena dapat memberikan hasil penelitian yang lebih stabil karena tidak dipengaruhi adanya siklus estrus dan kehamilan. Tikus juga lebih mudah dikontrol dari asupan makanan dan aktivitas fisik sehingga memperkecil terjadinya bias saat penelitian. Pemilihan galur *Wistar* dikarenakan galur tersebut sensitif terhadap diet lemak.¹¹ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus daun ubi jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) terhadap kadar kolesterol LDL tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang diberi pakan tinggi lemak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan *true eksperimental* dengan rancangan penelitian *pre-post test with control group design*. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2014 hingga Juli 2014. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian jus daun ubi jalar, sementara variabel terikatnya adalah kadar kolesterol LDL. Subyek penelitian menggunakan tikus galur wistar jantan, dengan kriteria inklusi yaitu berat badan sebesar 150 – 200 gram pada umur 8 – 12 minggu dan kriteria eksklusi yaitu tikus mengalami penurunan berat badan sebesar 10% dari berat badan per minggu, tikus mengalami perubahan perilaku (sakit dan kehilangan nafsu makan) dan tikus mati saat penelitian berlangsung.

Tikus diperoleh dan ditempatkan di Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi, FMIPA, UNNES. Penentuan jumlah subyek menggunakan ketentuan WHO, dimana jumlah minimal subjek penelitian per kelompok adalah 5 ekor.¹² Pada penelitian ini terdapat 2 kelompok, untuk mengantisipasi terjadinya *drop out*, maka jumlah subyek ditambah 1 ekor tiap kelompok, sehingga masing-masing kelompok terdiri atas 6 ekor tikus, jadi keseluruhan jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 12 ekor. Dibagi 2 kelompok perlakuan yaitu : Kelompok kontrol (K) yaitu tikus yang diberi pakan tinggi lemak saja tanpa diberi jus daun

ubi jalar dan kelompok perlakuan (P) yaitu tikus yang diberi pakan tinggi lemak dan diberi jus daun ubi jalar sebanyak 0,006 ml/gBB/hari.

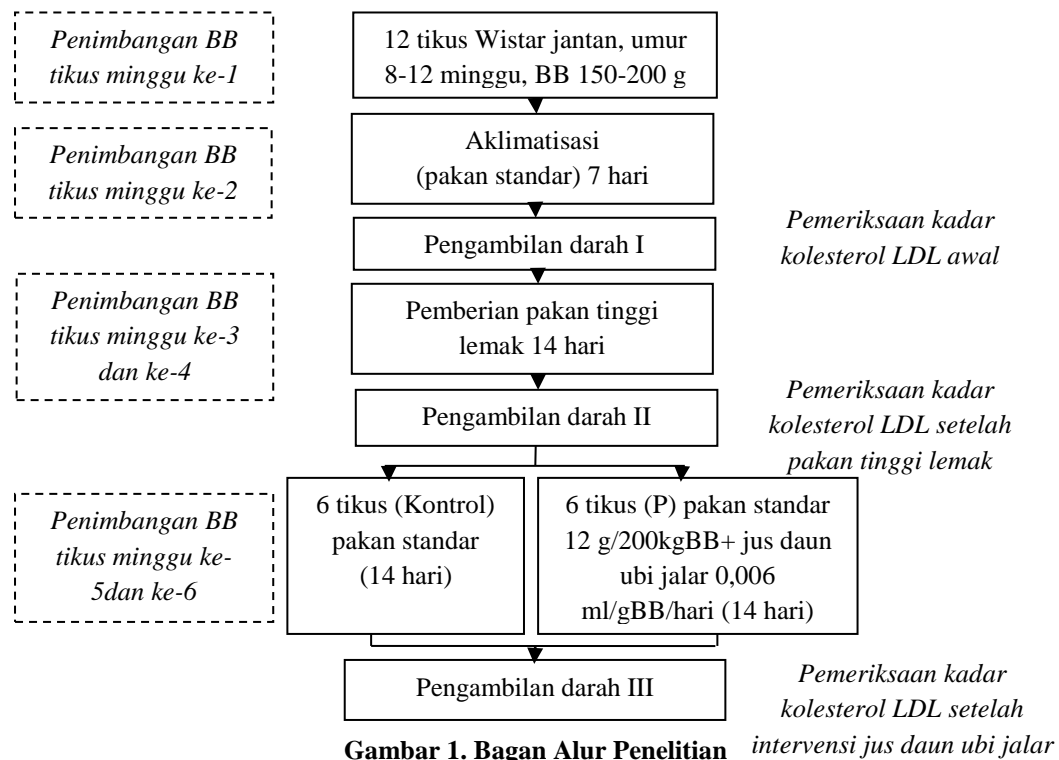
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pakan standar, pakan tinggi lemak, dan jus daun ubi jalar. Pakan standar yang digunakan adalah pakan jenis BR-2 yang mengandung protein kasar 19% dan lemak kasar 5% sebanyak 12g/200gBB/hari¹³, sedangkan pakan tinggi lemak yang digunakan yaitu kuning telur bebek yang mengandung 17 gram protein, 35 gram lemak, 884 mg/100 gr kolesterol sebanyak 2 ml/200gBB/hari yang diberikan dengan cara disonde.^{14,15} Penentuan dosis jus daun ubi jalar berdasarkan kadar quercetin yakni sebesar 2 mg/kgBB/hari yang diberikan dengan cara disonde.

Pembuatan jus daun ubi jalar yaitu daun ubi jalar berumbi putih yang masih segar dan berwarna hijau disortasi, ditimbang 100 g kemudian dicuci hingga bersih pada air mengalir. Daun ubi jalar di rebus dengan air 100 ml selama 5 menit dengan api sedang. Daun yang telah direbus ditambahkan dengan air rebusan yang tersisa kemudian diblender dengan kecepatan tinggi selama 15-20 detik. Penentuan dosis jus daun ubi jalar yang diberikan berdasarkan kandungan kadar *quercetin* dalam jus daun ubi jalar. Uji kandungan *quercetin* jus daun ubi jalar dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Katholik Soegijapranata dengan metode spektrofotometri. Jus daun ubi jalar ditimbang terlebih dahulu, penimbangan dilakukan agar jus homogen, kemudian dilakukan analisis *quercetin* yaitu larutan encer (1 ml) yang mengandung flavonoid, 5% (w/w) NaNO₂ (0,7 ml) dan 30% (v/v) etanol (10 ml) dikocok selama 5 menit, kemudian ditambahkan 10% AlCl₃ (w/w 0,7 ml) lalu semua bahan dikocok selama 6 menit. Setelah 6 menit, tambahkan 1 mol/L NaOH (5 ml). Larutan tersebut kemudian dilarutkan ke dalam 25 ml etanol 30% (v/v). Setelah didiamkan selama 10 menit, absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer. Curva standar diplot menggunakan *quercetin* sebagai standar. Perbedaan konsentrasi *quercetin* menggunakan 80% etanol dan absorbansinya dihitung pada 430 nm menggunakan spektrofotometer. Hasilnya menunjukkan mg *quercetin*/g berat kering. Setelah dilakukan analisis, diperoleh hasil dalam 100 ml jus daun ubi jalar

mengandung sebanyak 32,296 mg *quercetin*, sehingga dosis jus daun ubi jalar untuk perlakuan pada tikus yaitu sebesar 0,006 ml/gBB/hari.¹⁶

Kedua kelompok ditimbang berat badannya setiap minggu untuk mengetahui perubahan berat badan tikus dengan tujuan untuk penentuan pemberian pakan standar dan dosis jus daun ubi jalar. Pengambilan darah dilakukan sebanyak tiga kali yaitu setelah aklimatisasi, setelah pemberian pakan tinggi lemak dan setelah pemberian jus daun ubi jalar. Sebelum diambil sampel darahnya tikus dipuasakan selama 12 jam, selanjutnya sampel darah diambil sebanyak 2 ml melalui *pleksus retroorbitalis*. Cara pengukuran dengan metode pemeriksaan menggunakan *Cholesterol Oksidase Phenol Aminophenazone* (CHOD-PAP) dengan prinsip spektrofotometri enzimatis.¹⁷

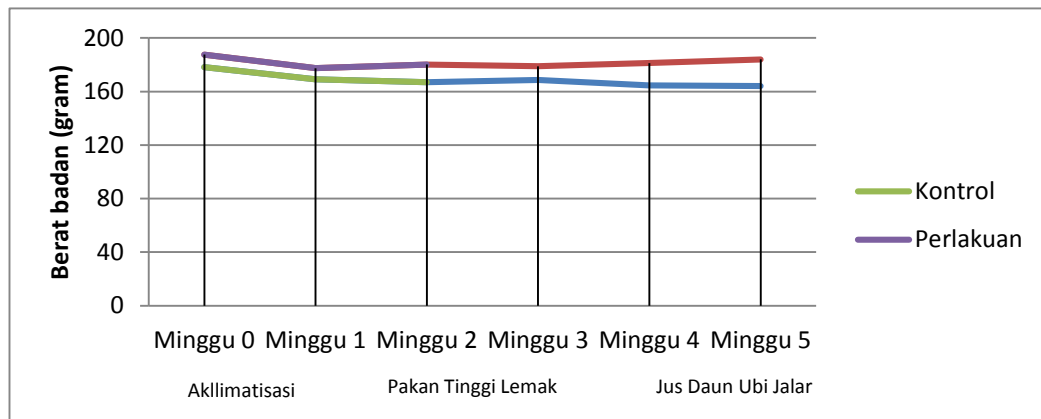
Seluruh data hasil kadar kolesterol LDL tikus diuji normalitas dengan uji *Saphiro-Wilk*. Perbedaan kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah perlakuan di uji dengan *paired t-test* jika distribusi data normal dan jika data tidak normal dilakukan uji *Wilcoxon*. Perbedaan pengaruh dari kedua kelompok perlakuan dianalisis dengan menggunakan uji *independent t-test* untuk data berdistribusi normal dan uji *Mann-Whitney* untuk data berdistribusi tidak normal.¹⁸



HASIL PENELITIAN

Berat Badan Tikus

Perubahan berat badan pada tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*) pada kelompok kontrol dan perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2. Perkembangan berat badan tikus wistar jantan

Berat badan tikus kedua kelompok sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi lemak dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Berat Badan Tikus Sebelum dan Sesudah Pemberian Pakan Tinggi Lemak selama 14 hari

| Variabel | Kontrol (n=6) | Perlakuan (n=6) | p ^b |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Mean ± SD | Mean ± SD | |
| Berat Badan (g) | | | |
| Sebelum | 169.17 ± 6.55 | 177.50 ± 7.40 | |
| Sesudah | 168.67 ± 9.11 | 178.83 ± 6.43 | |
| Δ | -0.50 ± 3.94 | 1.33 ± 2.94 | 0.382 ^b |
| P | 0.768 ^a | 0.318 ^a | |

Keterangan: ^aUji Paired t-test

^bUji Independent t-test

Tabel 1 menunjukkan bahwa setelah pemberian pakan tinggi lemak pada kelompok kontrol terdapat penurunan berat badan namun tidak signifikan ($p > 0.05$). Pada kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan berat badan namun tidak signifikan ($p > 0.05$). Rerata perubahan berat badan antar kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan berat badan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang diberi pakan tinggi lemak ($p > 0.05$).

Berat badan tikus kedua kelompok sebelum dan sesudah pemberian jus daun ubi jalar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Berat Badan Tikus Sebelum dan Sesudah Pemberian Jus Daun Ubi Jalar selama 14 hari

| Variabel | Kontrol (n=6) | Perlakuan (n=6) | p ^b |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Mean ± SD | Mean ± SD | |
| Berat Badan (g) | | | |
| Sebelum | 168.67 ± 9.11 | 178.83 ± 6.43 | |
| Sesudah | 164.00 ± 9.57 | 184.00 ± 5.83 | |
| Δ | -4.67 ± 4.76 | 5.17 ± 3.76 | 0.003 ^b |
| P | 0.062 ^a | 0.020 ^a | |

Keterangan: ^aUji Paired t-test ^bUji Independent t-test

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol yang hanya diberi pakan standar terdapat penurunan berat badan yang tidak signifikan ($p > 0.05$). Pada kelompok perlakuan setelah pemberian jus daun ubi jalar menunjukkan terdapat peningkatan berat badan secara signifikan ($p < 0.05$). Rerata perubahan berat badan antar kelompok menunjukkan terdapat perbedaan berat badan antara kelompok kontrol dan perlakuan yang diberi jus daun ubi jalar ($p < 0.05$).

Perubahan Kadar Kolesterol LDL Sebelum dan Sesudah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

Perubahan kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi lemak masing-masing tikus dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Kadar Kolesterol LDL Sebelum dan Sesudah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

| Tikus | Kolesterol LDL Awal (mg/dl) | Kolesterol LDL PTL (mg/dl) | Ket (Δ) |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|---------|
| K1 | 43.94 | 58.20 | naik |
| K2 | 40.61 | 47.97 | naik |
| K3 | 72.49 | 43.70 | turun |
| K4 | 31.85 | 49.76 | naik |
| K5 | 32.71 | 49.32 | naik |
| K6 | 77.97 | 51.08 | turun |
| P1 | 80.02 | 48.77 | turun |
| P2 | 45.89 | 67.70 | naik |
| P3 | 51.26 | 80.01 | naik |
| P4 | 30.41 | 50.26 | naik |
| P5 | 48.34 | 25.53 | turun |
| P6 | 50.02 | 57.56 | naik |

Keterangan: K = Kontrol P = Perlakuan

Tabel 3 menunjukkan setelah pemberian pakan tinggi lemak berupa kuning telur bebek sebanyak 8 tikus (K1, K2, K4, K5, P2, P3, P4, P6) menunjukkan peningkatan kadar kolesterol LDL sedangkan sebanyak 4 tikus (K3, K6, P1, P5) mengalami penurunan kadar kolesterol LDL. Rerata kadar kolesterol LDL kedua kelompok sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi lemak dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Kadar Kolesterol LDL Sebelum dan Sesudah Pemberian Pakan Tinggi Lemak selama 14 hari

| Variabel | Kontrol (n=6) | Perlakuan (n=6) | p ^b |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Mean ± SD | Mean ± SD | |
| Kadar Kolesterol LDL (mg/dl) | | | |
| Sebelum | 49.93 ± 20.21 | 50.99 ± 16.13 | |
| Sesudah | 50.01 ± 4.75 | 54.98 ± 18.56 | |
| Δ | 0.08 ± 21.94 | 3.98 ± 25.12 | 0.423 ^b |
| P | 0.994 ^a | 0.714 ^a | |

Keterangan: ^aUji paired t-test ^bUji Mann Whitney

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi lemak pada kelompok kontrol dan perlakuan terdapat peningkatan kadar kolesterol LDL namun tidak signifikan ($p > 0.05$). Rerata perubahan kadar kolesterol LDL antar kelompok sebelum dan sesudah pemberian pakan tinggi lemak menunjukkan tidak terdapat perbedaan perubahan kadar kolesterol LDL antara kelompok kontrol dan perlakuan ($p > 0.05$).

Perubahan Kadar Kolesterol LDL Sebelum dan Sesudah Pemberian Jus Daun Ubi Jalar

Perubahan kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah pemberian jus daun ubi jalar masing-masing tikus dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Perubahan Kadar Kolesterol LDL Sebelum dan Sesudah Pemberian Jus Daun Ubi Jalar

| Tikus | Kolesterol LDL PTL (mg/dl) | Kolesterol LDL JDUJ (mg/dl) | Ket (Δ) |
|-------|----------------------------|-----------------------------|------------------|
| K1 | 58.20 | 50.68 | turun |
| K2 | 47.97 | 67.41 | naik |
| K3 | 43.70 | 67.06 | naik |
| K4 | 49.76 | 57.63 | naik |
| K5 | 49.32 | 54.49 | naik |
| K6 | 51.08 | 31.50 | turun |
| P1 | 48.77 | 59.20 | naik |
| P2 | 67.70 | 63.63 | turun |
| P3 | 80.01 | 60.32 | turun |
| P4 | 50.26 | 57.47 | naik |
| P5 | 25.53 | 8.48 | turun |
| P6 | 57.56 | 48.07 | turun |

Keterangan: K = Kontrol P = Perlakuan

Tabel 5 menunjukkan pada kelompok kontrol yang diberi pakan standar, sebanyak 2 tikus (K1, K6) menunjukkan penurunan kadar kolesterol LDL sedangkan 4 tikus (K2, K3, K4, K5) mengalami peningkatan kadar kolesterol LDL. Pada kelompok perlakuan setelah pemberian jus daun ubi jalar, sebanyak 4 tikus (P2, P3, P5, P6) menunjukkan penurunan kadar kolesterol LDL dan 2 tikus (P1, P4) mengalami peningkatan kadar kolesterol LDL. Rerata kadar kolesterol LDL kedua kelompok sebelum dan sesudah pemberian jus daun ubi jalar dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Kadar Kolesterol LDL Sebelum dan Sesudah Pemberian Jus Daun Ubi Jalar selama 14 hari

| Variabel | Kontrol (n=6) | Perlakuan (n=6) | p ^b |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Mean \pm SD | Mean \pm SD | |
| Kadar Kolesterol LDL (mg/dl) | | | |
| Sebelum | 50.01 \pm 4.75 | 54.98 \pm 18.56 | |
| Sesudah | 54.79 \pm 13.25 | 49.53 \pm 20.78 | |
| Δ | 4.79 \pm 16.21 | -5.44 \pm 12.39 | 0.247 ^c |
| P | 0.502 ^a | 0.937 ^b | |

Keterangan: ^aUji Paired t-test

^bUji Willcoxon

^cUji Independent t-test

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah pemberian jus daun ubi jalar terdapat peningkatan kadar kolesterol LDL namun tidak signifikan ($p > 0,05$) dan pada kelompok perlakuan terdapat penurunan kadar kolesterol LDL namun tidak signifikan ($p > 0,05$). Rerata perubahan kadar

kolesterol LDL antar kelompok sebelum dan sesudah pemberian jus daun ubi jalar menunjukkan tidak terdapat perbedaan perubahan kadar kolesterol LDL antara kelompok kontrol dan perlakuan ($p>0.05$).

PEMBAHASAN

Berat Badan Subjek

Penimbangan berat badan tikus wistar dilakukan setiap minggu sekali untuk memantau kondisi tikus dan digunakan untuk penentuan jumlah pemberian pakan standar dan dosis jus daun ubi jalar pada tikus. Pada tabel 1 dan 2, rerata berat badan selama intervensi pada kelompok kontrol mengalami penurunan sedangkan kelompok perlakuan mengalami peningkatan. Penurunan berat badan tikus pada kelompok kontrol, kemungkinan disebabkan tikus mengalami stres. Penurunan berat badan sejalan dengan peningkatan kadar hormon kortikosteron yang merombak cadangan glukosa dan lemak untuk penyediaan sumber energi metabolisme yang digunakan dalam merespon stres sehingga terjadilah penurunan berat badan pada tikus.¹⁹

Peningkatan berat badan tikus pada kelompok perlakuan, sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa pemberian pakan tinggi lemak dapat meningkatkan perkembangan berat badan tikus.²⁰ Peningkatan berat badan juga dapat disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat dalam jus daun ubi jalar. Berdasarkan penelitian, daun ubi jalar mengandung protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian umbi dan akarnya. Protein berperan penting dalam pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh, juga sebagai sumber energi manusia dan hewan, sehingga kemungkinan dapat meningkatkan status gizi tikus dengan peningkatan berat badan.²¹ Pada suatu penelitian, peningkatan berat badan berpengaruh terhadap peningkatan kadar kolesterol LDL setelah pakan tinggi lemak.²²

Perubahan Kadar Kolesterol LDL Sesudah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

Pemberian pakan tinggi lemak berupa kuning telur bebek sebanyak 2 ml/200gBB/hari dikocok dan diinduksi ke tikus dengan cara di sonde. Sebanyak 100

gram kuning telur bebek mengandung 17 gram protein, 35 gram lemak, dan 884 mg kolesterol sehingga diharapkan mampu meningkatkan kadar kolesterol LDL.¹⁴ Kolesterol secara normal diproduksi oleh tubuh dalam jumlah yang sesuai. Pola makan yang cenderung tinggi lemak jenuh dapat menyebabkan kolesterol dalam jumlah berlebihan dalam darah.²³

Pada tabel 3 setelah pemberian pakan tinggi lemak sebanyak 8 tikus menunjukkan peningkatan kadar kolesterol LDL. Berdasarkan penelitian, pemberian pakan kuning telur bebek sebanyak 2 ml/200g/hari dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL,¹⁵ namun dalam penelitian ini kuning telur bebek hanya dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL beberapa tikus wistar. Kuning telur mengandung lemak jenuh yang merupakan prekursor dari kolesterol. Mengonsumsi lemak jenuh dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol LDL.²⁴ Sebanyak 4 tikus menunjukkan penurunan kadar kolesterol LDL, kemungkinan hal ini disebabkan oleh waktu pemberian pakan tinggi lemak yang kurang lama. Berdasarkan penelitian, diperlukan waktu empat hingga delapan minggu pemberian kuning telur agar dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL tikus secara signifikan.²⁵ Kemungkinan, penurunan kadar kolesterol LDL juga dapat terjadi karena penggunaan kolesterol untuk sintesis senyawa steroid yang lain, seperti hormon atau asam empedu dalam hati.²⁴

Pada tabel 4 menunjukkan rerata kadar kolesterol LDL pada kelompok kontrol mengalami peningkatan sebesar 0,08 mg/dl sedangkan pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan sebesar 3,98 mg/dl. Perbedaan hasil kadar kolesterol LDL sesudah pemberian pakan tinggi lemak, kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi biologis dan metabolisme tubuh tikus wistar.²⁶ Kemungkinan faktor stres pada hewan coba juga dapat disebabkan karena perlakuan saat penelitian seperti cara pemegangan, pengambilan darah, proses penyondean dan pengandangan individu.²⁷ Ketika proses pengambilan darah melalui *pleksus retroorbitalis* melalui mata, beberapa tikus mengalami kerusakan mata dikarenakan pemasangan alat untuk mengambil darah tidak benar dan gerakan tikus yang aktif yang menyebabkan alat terlepas sehingga menyebabkan

kerusakan mata pada tikus. Hal ini dapat menyebabkan stres pada tikus sehingga mempengaruhi kadar kolesterol LDL tikus.

Perubahan Kadar Kolesterol LDL Sesudah Pemberian Jus Daun Ubi Jalar

Pemberian jus daun ubi jalar sebanyak 0.006 ml/gBB/hari diinduksi ke tikus dengan cara di sonde. Kandungan setiap 100 gram daun ubi jalar terdapat kapasitas antioksidan sebanyak 650 mg, polifenol total sebanyak 270 mg dan beta karoten sebanyak 13 mg.²⁸ Setelah dilakukan analisis, diperoleh hasil dalam 100 ml jus daun ubi jalar mengandung sebanyak 32,296 mg *quercetin* sehingga diharapkan mampu menurunkan kadar kolesterol LDL.

Tabel 5 menunjukkan pada kelompok kontrol yang diberi pakan standar, sebanyak 2 tikus mengalami penurunan kadar kolesterol LDL. Pada kelompok perlakuan jus daun ubi jalar sebanyak 4 tikus mengalami penurunan kadar kolesterol LDL. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak pada pakan standar dan jus daun ubi jalar lebih rendah daripada lemak pada kuning telur sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar kolesterol LDL. Kandungan *quercetin* dalam jus daun ubi jalar juga dapat menurunkan kadar kolesterol LDL. Pada 4 tikus kontrol dan 2 tikus perlakuan menunjukkan peningkatan kadar kolesterol LDL, hal ini tidak sesuai dengan teori yang seharusnya kadar kolesterol LDL mengalami penurunan setelah pemberian pakan tinggi standar dan pemberian jus daun ubi jalar. Hasil uji laboratorium kadar kolesterol LDL yang tidak sesuai diduga disebabkan oleh lama waktu penyimpanan serum darah tikus sehingga menyebabkan sel – sel darah menjadi lisis. Kesalahan teknis pada saat membawa serum darah dari tempat penyimpanan ke tempat pengujian, cara pengambilan darah yang kurang tepat, cara memasukkan sampel darah ke dalam tabung yang kurang tepat juga dapat berpengaruh terhadap nilai kadar kolesterol LDL.²⁹

Tabel 6 menunjukkan rerata kadar kolesterol LDL pada kelompok kontrol terjadi peningkatan kadar kolesterol LDL sebesar 4,79 mg/dL sedangkan pada kelompok perlakuan menunjukkan penurunan kadar kolesterol LDL namun tidak signifikan yaitu sebesar 5,44 mg/dL. Hal ini mungkin disebabkan oleh kurangnya waktu intervensi jus daun ubi jalar sehingga antioksidan dan serat yang

terkandung dalam daun ubi jalar tidak dapat mengikat semua kolesterol dan lemak dalam usus. Akibatnya kolesterol dan lemak dapat diserap oleh alat pencernaan hewan uji.³⁰ Penurunan kadar kolesterol LDL juga dapat disebabkan karena pada daun ubi jalar mengandung flavonoid jenis *quercetin* yang berperan dalam menghambat oksidasi LDL dan mencegah terjadinya radikal bebas. LDL yang bersifat aterogenik adalah LDL teroksidasi. Fungsi utama LDL adalah mengangkut asam lemak tak jenuh, vitamin yang larut dalam lemak dan kolesterol yang membutuhkannya. Selama perjalanannya, LDL mengalami oksidasi dengan hasil metabolik yang bermacam-macam. Jika LDL ada dalam jumlah banyak dalam pembuluh darah, oksidasi LDL ini akan dijumpai dalam jumlah yang banyak pula dalam dalam darah. Oksidasi LDL berbahaya bagi endotel karena akan merangsang pengeluaran molekul adhesi dan zat kemoatraktan sehingga menyebabkan disfungsi endotel. *Quercetin* berperan sebagai antihistamin dan antiinflamasi. *Quercetin* juga merupakan antioksidan yang dapat menangkap partikel-partikel radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas dapat merusak membran sel, serta berkaitan dengan proses aterogenesis yang mengarah pada penyakit kardiovaskular.³¹ Berdasarkan penelitian, pemberian *quercetin* murni pada dosis 2 mg/kgBB dapat menurunkan kadar *Adipocyte-Fatty Acid Binding Protein* (A-FABP). A-FABP merupakan suatu protein intrasel pengikat asam lemak yang diekspresikan di dalam adiposit (sel lemak) dan berfungsi sebagai regulator fungsi biologis adiposit. A-FABP ditemukan dalam sirkulasi (terutama serum) dan berasosiasi kuat dengan kejadian sindrom metabolik, sehingga A-FABP dapat digunakan sebagai penanda sindrom metabolik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa oksidasi LDL dapat memodulasi munculnya A-FABP ini.⁹ Oksidasi kolesterol LDL merupakan suatu proses biologi yang diduga terlibat dalam mekanisme proses inisiasi dan akselerasi lesi arteri. LDL yang teroksidasi dapat menyebabkan viskositas darah menjadi lebih kental dan peluang terjadinya penyumbatan pembuluh darah (aterosklerosis) menjadi lebih tinggi. Dengan adanya senyawa antioksidan maka oksidasi LDL dapat dihindari.³²

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak dilakukannya uji kandungan zat gizi, antinutrisi dan fitokimia secara keseluruhan yang terdapat dalam jus daun ubi jalar dan kandungan telur bebek yang akan digunakan dan penelitian ini hanya menggunakan satu dosis sehingga tidak ada perbandingan dengan dosis perlakuan yang lain agar dapat mengetahui keefektifan jus daun ubi jalar, serta tidak dilakukannya pengukuran kadar kolesterol LDL awal sebelum penelitian.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian jus daun ubi jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) sebanyak 0,006 ml/gBB/hari selama 14 hari tidak dapat menurunkan kadar kolesterol LDL tikus *Wistar* jantan (*Rattus norvegicus*) yang diberi pakan tinggi lemak. Perlu melakukan uji kandungan jus daun ubi jalar untuk mengetahui kandungan zat gizi, antinutrisi, dan fitokimia secara keseluruhan dan uji kandungan telur bebek untuk mengetahui kandungan lemak dan kolesterol secara keseluruhan yang digunakan dalam penelitian, perlu penelitian lebih lanjut mengenai dosis yang bervariasi, waktu penelitian yang panjang serta perlu penelitian pada manusia untuk mengetahui keefektifan pemberian jus daun ubi jalar dalam penurunan kadar kolesterol LDL pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sumardika IW, Jawi IM. Ekstrak Air Daun Ubi Jalar Ungu dalam Memperbaiki Profil Lipid dan Meningkatkan Kadar SOD Darah Tikus yang Diberi Makanan Tinggi Kolesterol. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Jurnal Ilmiah Kedokteran. Medicina. Volume 43 Nomor 2. Mei 2012)
2. Bambang P, Eriza F, Adina N. Efek Pemberian Jus Terong Ungu (*Solanum melogena L.*) terhadap Kadar LDL Tikus Putih (*Rattus norvegicus strain Wistar*) yang Diberi Diet Aterogenik. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. 2013.)

3. Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan. Pharmaceutical Care untuk Pasien Penyakit Jantung Koroner: Fokus Sindrom Koroner Akut. Jakarta: 2006
4. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Buku Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2012. Available on www.dinkesjatengprov.go.id
5. Salim AY, Anjar N. Hubungan Olahraga dan Penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr. Moewardi. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) 'Aisyiyah Surakarta. 2013)
6. Islam S. Nutritional and Medicinal Qualities of Sweetpotato Tops and Leaves. University of Arkansas at Pine Bluff. 2006.
7. Rizna TR. Efek Propolis terhadap Kadar Kolesterol Total pada Tikus Model Tinggi Lemak. Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha. Bandung. JKM. Vol.11 No.1 Juli 2011:17-22
8. Carey EE, Oyunga MA, K'osambo L, Smit NEJM, p'Obwoya CO, Turyamureeba G, et al. Using orange-fleshed sweetpotato varieties to combat vitamin A deficiency and enhance market opportunities for smallholder farmers in sub-Saharan Africa. International Potato Center (CIP), Sub-Saharan Africa Region, P.O. Box 25171, Nairobi, Kenya
9. Sudiarto, Setyawati SK, dan Shinta FN. The Effect of *Quercetin* on Adipocyte-Fatty Acid Binding Protein Level. Jurnal Kedokteran Brawijaya; 2010; 26(1).
10. Pitoyo FLH dan Heni Fatmawati. The Effect *Quercetin* to Reduce Triglyceride and Blood Glucose Level in Animal Model Diet – Induced Obesity. Jurnal Medika Planta; 2012; 1(5).
11. Perdido. Efek Pemberian Jus Avokad (*Persea Americanana P.Mill*) terhadap Kadar Kolesterol HDL dan LDL Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 2011
12. World Health Organization (WHO). General Guidelinesfor Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine. Geneva: WHO; 2001.

13. Riyantie, Novie. Pengaruh Defisiensi Pakan terhadap Perubahan Beberapa Berat Organ Tikus Betina Dewasa (*Rattus sp.*). Bagian Fisiologi dan Farmakologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. 2001.
14. Sumber data: Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Provinsi DIY
15. Kahono JY. Pengaruh Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri L.*) terhadap Kadar Trigliserida Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Universitas Sebelas Maret. 2010
16. Ghasemzadeh Ali, Hawa ZEJ, dan Asmah R. Antioxidant Activities, Total Phenolics and Flavonoids Content in Two Varieties of Malaysia Young Ginger (*Zingiber officinale Roscoe*). *Molecules*; 2010; 15: 4324-33.
17. Foltress Diagnostic. LDL Cholesterol. Available from URL: <http://www.fortressdiagnostics.com/online/ifu/BXC0432A.pdf>
18. Dahlan MS. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Salemba Medika. Jakarta: 2011.
19. Ridwan A, Zakaria Z, Barlian A. Pengaruh Fotoperiode terhadap Respon Stres dan Parameter Reproduksi pada Mencit Jantan (*Mus musculus L.*) Galur Swiss Webster. Institut Teknologi Bandung. *Jurnal Matematika & Sains*, April 2012, Vol. 17 Nomor 1
20. Fatimah F, Rindengan B. Pengaruh Diet Emulsi Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap Profil Lipid Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Littri* 17(1), Maret 2011. Hlm. 18 – 24
21. Asmara IY, Garnida D, dan Tanwiriah W. Penampilan Broiler yang Diberi Ransum Mengandung Tepung Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) terhadap Karakteristik Karkas. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung. *J.Indon.Trop.Anim.Agric.* 126 32 [2] June 2007
22. Jia YJ, Liu J, Guo YL, Xu RX, Sun J, LI JJ. Dyslipidemia in rat fed with high-fat diet is not associated with PCSK9-LDL receptor pathway but ageing. Chinese Academy of Medical Sciences, Peking Union Medical College. Beijing, China. *Journal of Geriatric Cardiology* (2013) 10: 361–368

23. Cynthia, Novi. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) terhadap Kadar Kolesterol LDL Serum Tikus Hiperkolesterolemia. Universitas Diponegoro. 2013
24. Harini M. Kadar Kolesterol Darah Dan Ekspresi VCAM-1 Pada Endotel Aorta Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L) Hiperkolesterolemik Setelah Perlakuan VCO. Pascasarjana Program Studi Biosains Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2009
25. Dwiloka B. Efek Kolesterolik Berbagai Telur. Media Gizi dan Keluarga, Desember 2003, 27 (2): 58-65
26. Widyaningsih W. Efek Ekstrak Etanol Rimpang Temugiring (*Curcuma heyneana val*) terhadap Kadar Trigliserida. Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Jurnal Ilmiah Kefarmasian, Vol. 1, No. 1, 2011 : 55 – 65
27. Balcombe, JP., Bernard, ND., et al. Laboratory Routines Cause Animal Stress. American Association for Laboratory Animal Science;2004: 43;6
28. Lako J, V. Craige T, Mark W, Naiyana W, Subramanium S, Robert P. Phytochemical flavonols, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. Monash University. Australia. 2007
29. Harahap Dianatul Habibah, Yudha Fahrimal, dan Hamdani Budiman. Gambaran Darah Tikus yang diinfeksi *Trypanosoma evansi* dan diberi Ekstrak Daun Sernai (*Wedelia biflora*). Jurnal Medika veterinaria, 2013;7(2);126-9.
30. Juheini. Pemanfaatan Herba Seledri (*Apium graveolens* L.) untuk Menurunkan Kolesterol dan Lipid dalam Darah Tikus Putih yang Diberi Diit Tinggi Kolesterol dan Lemak. Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Makara, Sains, Vol. 6, No. 2, Agustus 2002)
31. Brata HW. Hubungan Pola Makan, Obesitas, Keteraturan Berolahraga dan Kebiasaan Merokok dengan kejadian Hiperkolesterolemia. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang. 2009.

32. Chuang LT, Robert HG, Yuan CW, Pei WY, Chih CL, Jack MP, et al. Comparison of the Fatty Acid, Amino Acid, Mineral and Antioxidant Content of Sweet Potato Leaves Grown on Matsu Island and Mainland Taiwan. Global Science Books. 2011;5 (1):43-7.

LAMPIRAN

Master Data

| Klmpk | Tikus ke- | Berat Badan (tiap minggu) | | | | | | Kolesterol Total | | | Kolesterol LDL | | | Trigliserida | | |
|-----------|--------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| | | BB 0 | BB 1 | BB 2 | BB 3 | BB4 | BB 5 | Awal | Kuning Telur | Daun Ubi Jalar | Awal | Kuning Telur | Daun Ubi Jalar | Awal | Kuning Telur | Daun Ubi Jalar |
| Kontrol | 1 | 178.00 | 170.00 | 167.00 | 165.00 | 161.00 | 160.00 | 67.74 | 64.80 | 62.58 | 43,94 | 58,20 | 50,68 | 32.60 | 49.10 | 86.60 |
| | 2 | 193.00 | 180.00 | 181.00 | 184.00 | 180.00 | 180.00 | 58.21 | 63.57 | 82.91 | 40,61 | 47,97 | 67,41 | 89.30 | 50.20 | 46.40 |
| | 3 | 182.00 | 173.00 | 170.00 | 175.00 | 170.00 | 170.00 | 98.19 | 60.90 | 79.56 | 72,49 | 43,70 | 67,06 | 47.80 | 27.20 | 44.80 |
| | 4 | 169.00 | 164.00 | 162.00 | 160.00 | 161.00 | 163.00 | 46.35 | 65.56 | 71.03 | 31,85 | 49,76 | 57,63 | 95.50 | 28.20 | 40.10 |
| | 5 | 170.00 | 165.00 | 160.00 | 162.00 | 160.00 | 157.00 | 48.71 | 59.92 | 67.29 | 32,71 | 49,32 | 54,49 | 23.80 | 18.40 | 36.40 |
| | 6 | 178.00 | 163.00 | 162.00 | 166.00 | 155.00 | 154.00 | 97.77 | 69.18 | 41.80 | 77,97 | 51,08 | 31,50 | 46.00 | 32.00 | 24.50 |
| | Rata2 | 178.33 | 169.17 | 167.00 | 168.67 | 164.50 | 164.00 | 69.50 | 63.99 | 67.53 | 49.93 | 50.01 | 54.79 | 55.83 | 34.18 | 46.47 |
| Perlakuan | 1 | 193.00 | 180.00 | 180.00 | 183.00 | 182.00 | 185.00 | 97.32 | 56.17 | 66.90 | 80,02 | 48,77 | 59,20 | 45.90 | 23.50 | 41.30 |
| | 2 | 192.00 | 183.00 | 186.00 | 186.00 | 187.00 | 190.00 | 56.89 | 76.70 | 71.73 | 45,89 | 67,70 | 63,63 | 37.00 | 50.10 | 67.70 |
| | 3 | 187.00 | 180.00 | 182.00 | 180.00 | 181.00 | 180.00 | 64.56 | 94.01 | 68.82 | 51,26 | 80,01 | 60,32 | 47.50 | 57.80 | 48.30 |
| | 4 | 185.00 | 171.00 | 178.00 | 175.00 | 180.00 | 184.00 | 43.91 | 64.70 | 75.47 | 30,41 | 50,26 | 57,47 | 50.20 | 37.10 | 68.10 |
| | 5 | 179.00 | 166.00 | 170.00 | 168.00 | 172.00 | 175.00 | 63.54 | 39.23 | 21.38 | 48,34 | 25,53 | 8,48 | 32.30 | 39.00 | 18.40 |
| | 6 | 190.00 | 185.00 | 185.00 | 181.00 | 186.00 | 190.00 | 59.22 | 72.26 | 61.47 | 50,02 | 57,56 | 48,07 | 34.00 | 71.00 | 47.60 |
| | Rata2 | 187.67 | 177.50 | 180.17 | 178.83 | 181.33 | 184.00 | 64.24 | 67.18 | 60.96 | 50.99 | 54.97 | 49.53 | 41.15 | 46.42 | 48.57 |

Uji Normalitas

Tests of Normality

| | Klmpk | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|--|-----------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| BB Setelah Aklimatisasi | Kontrol | .238 | 6 | .200* | .899 | 6 | .369 |
| | Perlakuan | .299 | 6 | .101 | .888 | 6 | .308 |
| BB Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak | Kontrol | .282 | 6 | .148 | .885 | 6 | .291 |
| | Perlakuan | .239 | 6 | .200* | .935 | 6 | .620 |
| BB Setelah Pemberian Jus Daun Ubi Jalar | Kontrol | .208 | 6 | .200* | .929 | 6 | .575 |
| | Perlakuan | .182 | 6 | .200* | .925 | 6 | .542 |
| LDL Awal | Kontrol | .283 | 6 | .144 | .828 | 6 | .104 |
| | Perlakuan | .327 | 6 | .044 | .866 | 6 | .210 |
| LDL Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak | Kontrol | .244 | 6 | .200* | .929 | 6 | .574 |
| | Perlakuan | .202 | 6 | .200* | .975 | 6 | .924 |
| LDL Setelah Pemberian Jus Daun Ubi Jalar | Kontrol | .211 | 6 | .200* | .891 | 6 | .326 |
| | Perlakuan | .316 | 6 | .063 | .706 | 6 | .007 |
| Delta_BB1 | Kontrol | .237 | 6 | .200* | .866 | 6 | .211 |
| | Perlakuan | .256 | 6 | .200* | .851 | 6 | .162 |
| Delta_BB2 | Kontrol | .305 | 6 | .084 | .869 | 6 | .223 |
| | Perlakuan | .187 | 6 | .200* | .907 | 6 | .419 |
| Delta_LDL1 | Kontrol | .297 | 6 | .107 | .763 | 6 | .027 |
| | Perlakuan | .236 | 6 | .200* | .863 | 6 | .201 |
| Delta_LDL2 | Kontrol | .176 | 6 | .200* | .954 | 6 | .774 |
| | Perlakuan | .180 | 6 | .200* | .925 | 6 | .543 |

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Uji Beda Pre-Post Kelompok Kontrol

Paired Samples Statistics

| | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------------------|----------|---|----------------|-----------------|
| Pair 1 BB_akli | 169.1667 | 6 | 6.55490 | 2.67603 |
| BB_PTL | 168.6667 | 6 | 9.11409 | 3.72081 |
| Pair 2 BB_PTL | 168.6667 | 6 | 9.11409 | 3.72081 |
| BB_JDUJ | 164.0000 | 6 | 9.57079 | 3.90726 |
| Pair 3 LDL_1 | 49.9283 | 6 | 20.20570 | 8.24894 |
| LDL_2 | 50.0050 | 6 | 4.74841 | 1.93853 |
| Pair 4 LDL_2 | 50.0050 | 6 | 4.74841 | 1.93853 |
| LDL_3 | 54.7950 | 6 | 13.24605 | 5.40768 |
| Pair 5 Delta_BB1 | -.5000 | 6 | 3.93700 | 1.60728 |
| Delta_BB2 | -4.6667 | 6 | 4.76095 | 1.94365 |
| Pair 6 Delta_LDL1 | .0767 | 6 | 21.93663 | 8.95559 |
| Delta_LDL2 | 4.7900 | 6 | 16.21438 | 6.61949 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|-------|----|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 BB Akli - BB PTL | .50000 | 3.93700 | 1.60728 | -3.6316 | 4.6316 | .311 | 5 | .768 |
| Pair 2 BB PTL - BB JDUJ | 4.666 | 4.76095 | 1.94365 | -.32965 | 9.6629 | 2.401 | 5 | .062 |
| Pair 3 LDL Awal - LDL PTL | -.0766 | 21.93663 | 8.95559 | -23.097 | 22.94 | -.009 | 5 | .994 |
| Pair 4 LDL PTL - LDL JDUJ | -4.790 | 16.21438 | 6.61949 | -21.805 | 12.22 | -.724 | 5 | .502 |
| Pair 5 Delta_BB1 - Delta_BB2 | 4.166 | 7.574 | 3.09210 | -3.7818 | 12.115 | 1.348 | 5 | .236 |
| Pair 6 Delta_LDL1 - Delta_LDL2 | -4.713 | 26.426 | 10.78847 | -32.445 | 23.019 | -.437 | 5 | .680 |

Uji Beda Pre-Post Kelompok Perlakuan

Paired Samples Statistics

| | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------------------|----------|---|----------------|-----------------|
| Pair 1 BB_akli | 177.5000 | 6 | 7.39594 | 3.01938 |
| BB_PTL | 178.8333 | 6 | 6.43169 | 2.62573 |
| Pair 2 BB_PTL | 178.8333 | 6 | 6.43169 | 2.62573 |
| BB_JDUJ | 184.0000 | 6 | 5.83095 | 2.38048 |
| Pair 3 LDL_1 | 50.9900 | 6 | 16.12652 | 6.58363 |
| LDL_2 | 54.9717 | 6 | 18.56395 | 7.57870 |
| Pair 4 LDL_2 | 54.9717 | 6 | 18.56395 | 7.57870 |
| LDL_3 | 49.5283 | 6 | 20.77990 | 8.48336 |
| Pair 5 Delta_BB1 | 1.3333 | 6 | 2.94392 | 1.20185 |
| Delta_BB2 | 5.1667 | 6 | 3.76386 | 1.53659 |
| Pair 6 Delta_LDL1 | 3.9817 | 6 | 25.11911 | 10.25484 |
| Delta_LDL2 | -5.4433 | 6 | 12.39365 | 5.05969 |

Paired Samples Test

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|--------|--------|----|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 BB Akli - BB PTL | -1.333 | 2.943 | 1.20185 | -4.422 | 1.756 | -1.109 | 5 | .318 |
| Pair 2 BB PTL - BB JDUJ | -5.166 | 3.763 | 1.53659 | -9.116 | -1.216 | -3.362 | 5 | .020 |
| Pair 3 LDL Awal - LDL PTL | -3.981 | 25.119 | 10.25484 | -30.34 | 22.37 | -.388 | 5 | .714 |
| Pair 4 LDL PTL - LDL JDUJ | 5.443 | 12.393 | 5.05969 | -7.563 | 18.449 | 1.076 | 5 | .331 |
| Pair 5 Delta_BB1 - Delta_BB2 | -3.833 | 5.154 | 2.10423 | -9.2423 | 1.5757 | -1.822 | 5 | .128 |
| Pair 6 Delta_LDL1 - Delta_LDL2 | 9.425 | 30.670 | 12.52120 | -22.761 | 41.611 | .753 | 5 | .486 |

Uji Beda Kelompok Perlakuan Pakan Tinggi Lemak dan Jus Daun Ubi Jalar

Test Statistics^c

| | LDL Jus Daun Ubi Jalar - LDL PTL | Delta_BB2 - Delta_BB1 | Delta_LDL2 - Delta_LDL1 |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Z | -.078 ^b | -.153 ^a | -.706 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .937 | .878 | .480 |

a. Based on negative ranks.

b. Based on positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Uji Beda antar Kelompok Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| BB Akli | Equal variances assumed | .186 | .676 | -2.065 | 10 | .066 | -8.33333 | 4.03457 | -17.32292 | .65626 |
| | Equal variances not assumed | | | -2.065 | 9.858 | .066 | -8.33333 | 4.03457 | -17.34054 | .67387 |
| BB PTL | Equal variances assumed | .985 | .344 | -2.232 | 10 | .050 | -10.16667 | 4.55400 | -20.31360 | -.01973 |
| | Equal variances not assumed | | | -2.232 | 8.990 | .053 | -10.16667 | 4.55400 | -20.47021 | .13688 |
| BB Jus Daun Ubi Jalar | Equal variances assumed | 1.401 | .264 | -4.371 | 10 | .001 | -20.00000 | 4.57530 | -30.19439 | -9.80561 |
| | Equal variances not assumed | | | -4.371 | 8.262 | .002 | -20.00000 | 4.57530 | -30.49263 | -9.50737 |
| LDL Awal | Equal variances assumed | 1.424 | .260 | -.101 | 10 | .922 | -1.06167 | 10.55411 | -24.57769 | 22.45435 |
| | Equal variances not assumed | | | -.101 | 9.531 | .922 | -1.06167 | 10.55411 | -24.73538 | 22.61205 |
| LDL PTL | Equal variances assumed | 4.649 | .056 | -.635 | 10 | .540 | -4.96667 | 7.82270 | -22.39672 | 12.46339 |
| | Equal variances not assumed | | | -.635 | 5.651 | .550 | -4.96667 | 7.82270 | -24.39793 | 14.46460 |

Uji Beda antar Kelompok Setelah Pemberian Jus Daun Ubi Jalar

| | LDL Jus Daun Ubi Jalar | Delta_LDL1 | Delta_LDL2 |
|--------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| Mann-Whitney U | 16.000 | 13.000 | 11.000 |
| Wilcoxon W | 37.000 | 34.000 | 32.000 |
| Z | -.320 | -.801 | -1.121 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .749 | .423 | .262 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .818 ^a | .485 ^a | .310 ^a |

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
| | | | | | | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| Delta_BB1 | Equal variances assumed | 2.767 | .127 | -.914 | 10 | .382 | -1.83333 | 2.00693 | -6.30506 | 2.63839 |
| | Equal variances not assumed | | | -.914 | 9.260 | .384 | -1.83333 | 2.00693 | -6.35400 | 2.68733 |
| Delta_BB2 | Equal variances assumed | .058 | .814 | -3.969 | 10 | .003 | -9.83333 | 2.47768 | -15.353 | -4.31272 |
| | Equal variances not assumed | | | -3.969 | 9.494 | .003 | -9.83333 | 2.47768 | -15.394 | -4.27261 |
| Delta_LDL1 | Equal variances assumed | .139 | .717 | -.287 | 10 | .780 | -3.90500 | 13.61485 | -34.240 | 26.430 |
| | Equal variances not assumed | | | -.287 | 9.822 | .780 | -3.90500 | 13.61485 | -34.315 | 26.505 |
| Delta_LDL2 | Equal variances assumed | .260 | .621 | 1.228 | 10 | .247 | 10.23333 | 8.33176 | -8.33097 | 28.797 |
| | Equal variances not assumed | | | 1.228 | 9.356 | .249 | 10.23333 | 8.33176 | -8.50574 | 28.972 |

LAMPIRAN

Hasil Analisis Kadar Quercetin

| No | Kode | ppm | mg/100g |
|--------------|------|--------|---------|
| 1 | A | 227.88 | 22.788 |
| 2 | B | 415.75 | 41.575 |
| 3 | C | 325.25 | 32.525 |
| Rata2 | | | 32.296 |

Dosis Jus Daun Ubi Jalar Kelompok Perlakuan

Perhitungan Dosis

Kandungan quercetin dalam jus : 32.296 mg / 100 g jus

Dosis quercetin : 2 mg/kgBB tikus

Konversi dosis *quercetin* untuk tikus = 0.4 mg / 200 g BB tikus

Konversi Dosis untuk 200g BB :

$$\frac{0.4}{x} = \frac{32.296}{100}$$
$$x = \frac{32.296}{40}$$
$$x = 1.24mg$$

Konversi Dosis :

$$X = 1,24 \text{ mg} \times 0.9$$
$$= 1.16 \text{ ml}$$

$$X = 1.16 / 200$$
$$= 0.0058 \sim 0.006 \text{ ml}$$

Sehingga dosis jus daun ubi jalar yang dibutuhkan adalah 0.006 ml/grBB tikus/hari

Dosis berdasarkan BB Tikus

| Tikus ke- | BB 3 | BB 4 | Dosis 1 | Dosis 2 |
|-----------|------|------|---------|---------|
| 1 | 183 | 182 | 0.97 | 0.96 |
| 2 | 186 | 187 | 1.08 | 1.08 |
| 3 | 180 | 181 | 1.02 | 1.02 |
| 4 | 175 | 180 | 0.97 | 0.98 |
| 5 | 168 | 172 | 0.96 | 0.94 |
| 6 | 181 | 186 | 0.93 | 0.92 |

Asupan Pakan Standar Tikus

| Kelompok | Tikus ke- | Asupan Makan (gr/hari) | | | | | | |
|-----------|-----------|------------------------|------|------|---------|-------|-------|--------------|
| | | Rata2 A | M1 | M2 | Rata2 B | M3 | M4 | Rata2 C |
| Kontrol | 1 | 10.68 | 8.50 | 8.32 | 8.23 | 9.90 | 9.66 | 9.78 |
| | 2 | 11.58 | 9.00 | 9.06 | 9.23 | 11.04 | 10.80 | 10.92 |
| | 3 | 10.92 | 8.65 | 8.47 | 8.80 | 10.50 | 10.20 | 10.35 |
| | 4 | 10.14 | 8.20 | 8.08 | 7.98 | 9.60 | 9.66 | 9.63 |
| | 5 | 10.20 | 8.25 | 7.95 | 8.12 | 9.72 | 9.60 | 9.66 |
| | 6 | 10.68 | 8.15 | 8.09 | 8.34 | 9.96 | 9.30 | 9.63 |
| | Rata2 | 10.70 | 8.46 | 8.33 | 8.45 | 10.12 | 9.87 | 10.00 |
| Perlakuan | 1 | 11.58 | 9.00 | 9.00 | 9.18 | 10.01 | 9.96 | 9.99 |
| | 2 | 11.52 | 9.15 | 9.33 | 9.30 | 10.08 | 10.14 | 10.11 |
| | 3 | 11.22 | 9.00 | 9.12 | 8.98 | 9.78 | 9.84 | 9.81 |
| | 4 | 11.10 | 8.55 | 8.97 | 8.72 | 9.53 | 9.82 | 9.68 |
| | 5 | 10.74 | 8.30 | 8.54 | 8.38 | 9.12 | 9.38 | 9.25 |
| | 6 | 11.40 | 9.25 | 9.25 | 9.01 | 9.93 | 10.24 | 10.08 |
| | Rata2 | 11.26 | 8.88 | 9.04 | 8.93 | 9.74 | 9.90 | 9.82 |

LAMPIRAN DOKUMENTASI

Pakan BR-2



Penimbangan Tikus



Kandang Tikus



Pengambilan
Sampel Darah
Hewan



Sonde Kuning Telur
Bebek



Daun Ubi Jalar
Diblender



Jus Daun Ubi
Jalar



Darah tikus di
sentrifuge
menjadi serum



Sonde Jus Daun Ubi
Jalar



Daun Ubi Jalar dan
Ubi Jalar

