

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Unit Pengelolaan Hewan Percobaan (UPHP), Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada bulan Mei – Agustus 2007.

Subyek penelitian terdiri dari 24 ekor tikus yang terbagi dalam 4 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor tikus. Subyek penelitian sebelum diinduksi alloxan terlebih dahulu diadaptasikan selama 1 minggu di kandang yang sudah dikelompokkan. Kemudian ditimbang berat badan masing-masing kelompok, diperiksa kadar benda keton melalui urin tikus dari masing-masing kelompok. Pengukuran berat badan bertujuan untuk menentukan dosis alloxan.

Penelitian dilakukan selama 2 bulan. Setiap minggu dengan total 8 minggu dilakukan pemeriksaan kadar benda keton dari urin pada masing-masing kelompok. Ringkasan hasil pemeriksaan urin selama 2 bulan dapat dilihat pada tabel 2.

	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6	Minggu 7	Minggu 8
Kelompok 1	-	-	-	-	-	-	-	-
Kelompok 2	-	-	-	-	-	-	-	-
Kelompok 3	-	-	++(hijau)	+++ (ungu)	++(biru)	++(nila)	++(biru)	++(biru)
Kelompok 4	-	-	++(biru)	++(biru)	++(biru)	++(biru)	++(biru)	++(biru)

Tabel 2. Ringkasan Hasil Pemeriksaan Urin

Keterangan :

- + → hijau (495-570 nm)
- ++ → biru (450-495 nm)
- +++ → nila (420-440 nm)
- ++++ → ungu (380-450 nm)
- → cokelat/merah (630-760 nm)

Warna dari hasil pemeriksaan urin terhadap benda keton dengan metode Ronurei, berdasarkan pada panjang gelombang yang disebut sebagai cahaya tampak atau cahaya. Cahaya merupakan sejenis energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang bisa dilihat dengan mata. Mata normal manusia akan dapat menerima panjang gelombang dari 400 sampai 700nm. Masing-masing warna memiliki panjang gelombang dan batasan warna yang berbeda. Hijau dengan panjang gelombang 495-570nm, merupakan salah satu dari tiga warna primer selain merah dan biru, dan merupakan komplemen dari magenta. Biru adalah warna langit dan merupakan salah satu dari tiga warna primer seperti hijau, panjang gelombang warna biru adalah 450-495nm. Nila (atau spektral indigo) adalah warna pada spektrum yang panjang gelombangnya antara 420-440nm, terletak di antara biru dan violet. Ungu adalah warna dengan panjang gelombang 380-450nm, terletak antara biru dan merah. Warna merah adalah warna di frekuensi cahaya yang paling rendah yang kelihatan atau dapat ditangkap oleh mata manusia dan merupakan warna primer, memiliki panjang gelombang antara 630-760nm.

Dapat dilihat dari tabel, pada minggu ke-3 telah terjadi perubahan pada kelompok 3(alloksan) dengan hasil (+) dengan menunjukkan bahwa hasil

pemeriksaan urin tikus menjadi hijau, yang berarti bahwa urin tikus mengandung benda keton dalam kadar yang ringan. Pada kelompok 4 (alloksan + terapi VCO) juga terjadi perubahan dengan hasil (++) yang berwarna biru, menunjukkan urin tikus mengandung benda keton dalam kadar sedang. Maksud dari perubahan pada kelompok 3 & 4 di minggu ke-3 adalah sudah mulai terjadi kerusakan pancreas oleh alloksan yang mengakibatkan terbentuknya benda keton di urin.

Pada minggu ke-4 terjadi perubahan yang sangat bermakna antara kelompok 3 dan kelompok 4. Dimana pada kelompok 3 kadarnya meningkat dengan hasil (+++++) yang menjadikan urin berwarna ungu, berarti kadar benda keton dalam urin sangat tinggi. Sedangkan pada kelompok 4 menunjukkan hasil yang tetap, dimana pada kelompok 4 diberikan terapi VCO secara berkala. Pada minggu ke-5 dan minggu seterusnya kelompok 4 masih menunjukkan hasil yang sama, berupa (++) warna urin biru. Hal tersebut menunjukkan bahwa VCO menjaga agar tidak terjadi kerusakan lebih lanjut pada pankreas yang disebabkan oleh alloksan.

Namun pada kelompok 3 di minggu ke-5 terjadi penurunan kadar benda keton dan kemudian terjadi peningkatan kembali pada minggu ke-6 dan terjadi penurunan kembali pada minggu ke-7, hal tersebut menunjukkan bahwa alloksan yang merusak pankreas tikus tidak bersifat permanen. Dari hasil menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar benda keton, yang merupakan proses perbaikan dari sistem pertahanan tubuh tikus yang belum diketahui mekanismenya.

Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mann-Whitney test*. Kesimpulan diambil berdasarkan pada perbandingan 3 kelompok coba. Kelompok yang dibandingkan adalah kelompok I dengan kelompok III, kelompok I dengan

kelompok IV, dan kelompok III dengan kelompok IV. Kelompok I (control negative tidak diberi perlakuan), kelompok III (dicekok VCO seminggu sekali), kelompok IV (diinduksi alloksan kemudian dicekok VCO setiap minggunya).

Dari ketiga kelompok ini peneliti dapatkan hasil penelitian dari uji statistik menggunakan Mann-Whitney test, yang dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4 dibawah ini.

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Minggu I	Kelompok III	3	3.50	10.50
	Kelompok IV	3	3.50	10.50
	Total	6		

Test Statistics^b

	Minggu I
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Mann-Whitney, Perbandingan Kelompok III dan IV pada minggu-1

Berdasarkan tabel diatas dapat kita lihat pada kolom mean rank, didapatkan hasil kadar benda keton minggu pertama pada kelompok III adalah 3.50, sedangkan pada kelompok IV didapatkan 3.50, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata yang berarti bahwa alloksan belum menunjukkan efek hiperglikemia, dengan nilai signifikansinya ($p > 0.05$) sehingga

pada saat pemeriksaan kadar benda keton pada urin memberikan hasil negatif yang berarti belum adanya pengaruh induksi alloksan.

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Minggu IV	Kelompok III	3	5.00	15.00
	Kelompok IV	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Minggu IV
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Tabel 4. Hasil Uji Statistik Mann-Whitney, Perbandingan Kelompok III dan IV pada minggu-4

Berdasarkan tabel diatas dapat kita lihat pada kolom mean rank, didapatkan hasil kadar benda keton minggu ke-4 pada kelompok III adalah 5.00, sedangkan pada kelompok IV didapatkan 2.00, dari hasil tersebut menunjukkan terjadinya penurunan nilai rata-rata yang berarti bahwa pemberian *VCO* pada kelompok IV berpengaruh terhadap perubahan kadar benda keton, dengan nilai signifikansinya adalah 0.025 ($p < 0.05$) yang berarti terjadi perbedaan bermakna antara kelompok yang diinduksi alloksan saja (kelompok III) dengan kelompok yang diinduksi alloksan kemudian diterapi *VCO* (kelompok IV).

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan urin terhadap benda keton yang menggunakan metode Ronurei secara kualitatif, dengan interpretasi hasil sebagai berikut :

- (+) yang ditunjukkan dengan warna hijau, menunjukkan bahwa kadar benda keton urin rendah,
- (++) yang ditunjukkan dengan warna biru, menunjukkan bahwa kadar benda keton urin sedang,
- (+++) yang ditunjukkan dengan warna nila, menunjukkan bahwa kadar benda keton urin tinggi,
- (++++) yang ditunjukkan dengan warna ungu, menunjukkan bahwa kadar benda keton urin sangat tinggi,
- (-) berarti tidak terdapatnya benda keton dalam urin, yang dapat dilihat pada pemeriksaan benda keton dengan penampakkan warna cokelat atau merah.

Hasil uji statistik dengan analisis *Mann-Whitney test* diperoleh kesimpulan adanya pengaruh yang bermakna ($p < 0.05$) dari konsumsi *VCO* terhadap kadar benda keton. Hasil ini sesuai dengan pendapat Subroto (2006), bahwa *VCO* dapat membantu penyembuhan diabetes mellitus karena mengandung asam lemak jenuh rantai sedang (*MCFA*) yang tinggi, terutama asam laurat dengan kandungan 43-53% dari total asam lemak yang terkandung dalam *VCO* (Subroto, 2006).

Manfaat *MCFA* yang terkandung dalam *VCO*, yaitu dapat menginduksi sekresi insulin dan memperbaiki fungsi reseptor insulin. Dimana *MCFA* diserap secara langsung dari usus ke dalam pembuluh balik portal dan dikirim langsung ke

hati kemudian sebagian besar dibakar sebagai bahan bakar seperti karbohidrat. Dalam hal ini *MCFA* lebih mudah terbakar seperti karbohidrat dibandingkan lemak lain, sehingga tidak terjadi pembakaran lemak yang menghasilkan benda keton (Thampan, 1994).

Pada penderita diabetes mellitus kelenjar pancreas tidak mampu memproduksi insulin atau resisten terhadap insulin akibatnya tubuh tidak mampu menggunakan glukosa. Walaupun begitu, sistem homeostasis tubuh terus teraktivasi untuk memproduksi glukosa dalam jumlah banyak sehingga terjadi hiperglikemia. Kombinasi defisiensi insulin dan peningkatan hormon kontra regulator insulin (glucagon, katekolamin, epinefrin, dll), mengaktivasi hormon lipase sensitive pada jaringan lemak. Akibatnya lipolisis meningkat, sehingga terjadi peningkatan produksi benda keton dan asam lemak bebas secara berlebihan. Meskipun sudah tersedia bahan bakar tersebut sel-sel tubuh masih tetap lapar, karena sel tubuh tersebut lapar dan tidak tersedianya insulin maka pembongkaran jaringan lemak dan hati terus berlangsung untuk mengganti sumber energi glukosa yang dibutuhkan untuk metabolisme sel dengan hasil sampingan berupa benda keton. Proses ini berlangsung terus-menerus menyebabkan kadar benda keton tinggi dalam darah. Benda keton masuk ke dalam peredaran darah, dan dikeluarkan melalui ginjal, hal ini disebut ketonuria. Akumulasi produksi benda keton oleh sel hati dapat menyebabkan metabolik asidosis. (Soewondo, 2000).

Penampakkan Histologi Pembuluh Darah

Pada gambaran histologis pembuluh darah pada kelompok tikus kontrol memberikan gambaran yang normal, nampak tunika intima dan tunika media normal.



Gambar 4. Penampang Lintang Pembuluh Darah Tikus Kelompok-1

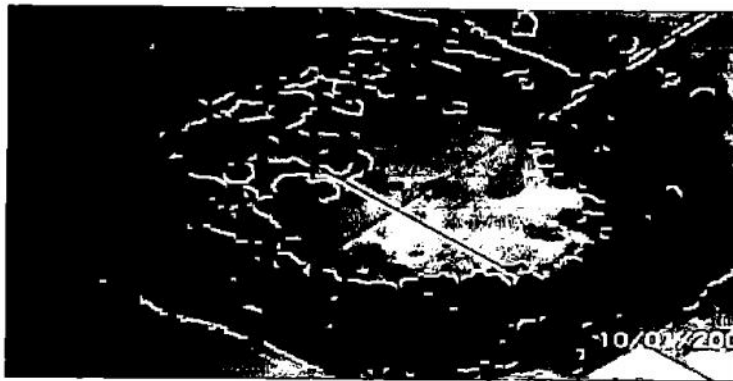
Demikian juga pada tikus kelompok II, III, IV nampak gambaran histologis pembuluh darahnya normal.



Gambar 5. Penampang Lintang Pembuluh Darah Tikus Kelompok-2



Gambar 6. Penampang Lintang Pembuluh Darah Tikus Kelompok-3



Gambar 7. Penampang Lintang Pembuluh Darah Tikus Kelompok-4

Nampaknya kerusakan pankreas yang menyebabkan tingginya kadar benda keton dan mengakibatkan kerusakan pada pembuluh darah, serta menyebabkan ketonuria, tidak berpengaruh pada kerusakan pembuluh darah. Nampak pada gambaran histologis penampang melintang pembuluh darah tidak menunjukkan adanya kelainan.