

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Subyek penelitian terdiri dari 15 ekor tikus yang terbagi dalam 3 kelompok (kontrol negatif, kontrol positif dan kelompok uji), masing – masing 5 ekor. Subyek penelitian sebelum diinduksi alloxan terlebih dahulu ditimbang berat badannya dan diukur kadar glukosa dan profil lipid darah. Pengukuran berat badan pada masing – masing subyek penelitian bertujuan menentukan dosis alloxan yang akan diinduksikan. Berikut ini ditampilkan hasil pengukuran kadar profil lipid darah yang meliputi kadar kolesterol, kadar trigliserid dan kadar LDL dan berat badan masing – masing subyek sebelum induksi alloxan :

Tabel 2. Berat Badan Sebelum Induksi Alloxan (gr)

No.	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Kelompok Uji
1.	165	121	129
2.	121	158	142
3.	174	168	147
4.	148	167	135
5.	140	132	135
	149,6 ± 20,88	149,2 ± 21,44	137,6 ± 6,98

Tabel 3. Kadar kolesterol Total Darah Sebelum Induksi Alloxan (mg/dL)

No.	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Kelompok Uji
1.	113,94	102,79	104,38
2.	105,18	101,20	103,59
3.	108,37	111,55	114,74
4.	110,76	107,57	109,96
5.	102,79	112,35	116,33
	108,20 ± 4,41	107,00 ± 5,02	109,80 ± 5,80

Tabel 4. Kadar Triglicerida Darah Sebelum Induksi Alloxan (mg/dL)

No.	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Kelompok Uji
1.	73.06	72.32	73.06
2.	77.49	75.28	76.01
3.	73.06	72.32	73.80
4.	76.01	76.01	78.23
5.	72.32	74.54	76.75
	74.388 ±2.239	74.094±1.700	75.57±2.127

Tabel 5. Kadar LDL Darah Sebelum Induksi Alloxan (mg/dL)

No.	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Kelompok Uji
1.	29.88	25.94	28.68
2.	26.66	25.69	29.22
3.	28.16	26.99	36.32
4.	28.03	28.06	31.93
5.	25.94	31.85	37.96
	27.734± 1.520	27,706± 2.500	32.822± 4.170

Setelah diukur kadar profil lipid darah dan berat badan masing-masing subyek, kemudian subyek diinduksi alloxan. 48 jam kemudian, masing-masing subyek diukur kadar profil lipid darah sehingga dapat diketahui adakah pengaruh induksi alloxan terhadap kadar profil lipid darah.

Perlakuan diberikan pada subyek selama 6 hari, kemudian diukur kembali kadar profil lipid darah setelah perlakuan selesai. Hasil pengukuran kadar profil lipid darah

Tabel 6. Kadar Profil Lipid Darah Subyek Kontrol Negatif

No.	Sebelum Perlakuan			Sesudah Perlakuan		
	Kolesterol	TG	LDL	Kolesterol	TG	LDL
1.	153.78	101.11	79.54	154.76	98.89	86.11
2.	149.80	102.58	72.69	147.62	95.94	80.84
3.	154.51	103.32	76.68	157.94	100.37	92.85
4.	148.21	105.54	73.72	161.90	102.58	94.44
5.	156.97	104.06	82.14	158.73	99.63	90.57
Rata-rata	152.654	103.322	76.954	156.19	99.482	88.962
	±3.578	±1.651	±3.946	±5.422	±2.413	±5.518

Keterangan : Kelompok Kontrol Negatif hanya diberi aquades tanpa pemberian glibenklamide maupun Undur – undur Darat (*Myrmeleon sp*).

Tabel 7. Kadar Profil Lipid Darah Subyek Kontrol Positif

No.	Sebelum Perlakuan			Sesudah Perlakuan		
	Kolesterol	TG	LDL	Kolesterol	TG	LDL
1.	152.19	101.85	77.80	120.63	80.44	32.52
2.	151.39	103.32	78.00	122.22	81.92	31.88
3.	150.60	100.37	75.22	118.25	79.70	27.07
4.	152.99	101.85	76.67	121.43	80.44	32.03
5.	154.58	99.63	82.57	125.40	82.66	32.34
Rata-rata	152.35	101.404	78.052	121.586	81.032	31.168
	±1.532	±1.439	±2.757	±2.598	±1.216	±2.305

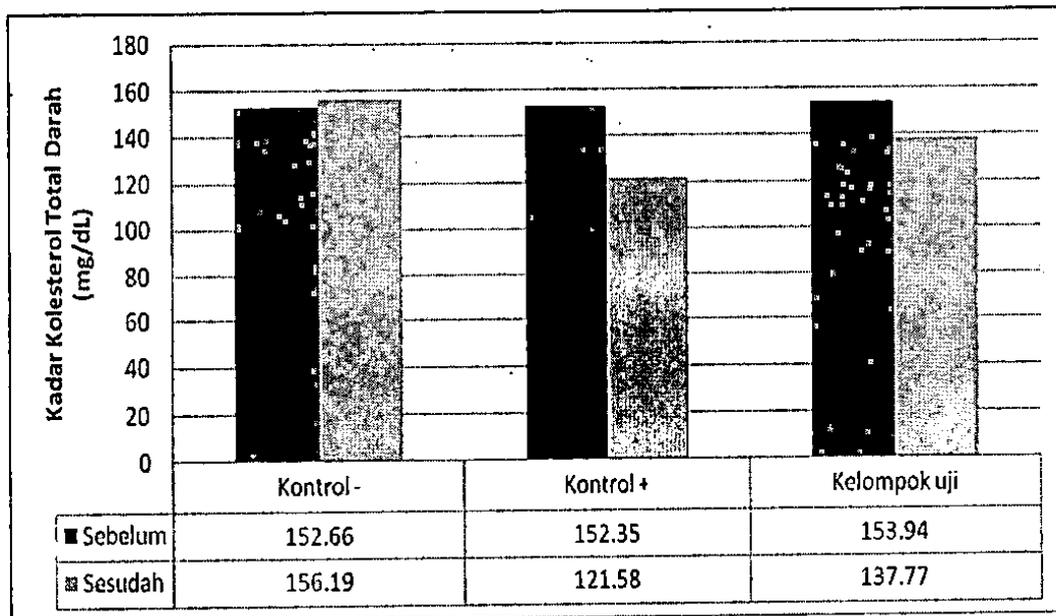
Keterangan : Kelompok Kontrol Positif adalah kelompok yang diberi glibenklamide selama 1 kali sehari selama 6 hari dengan dosis 0,1 mg.

Tabel 8. Kadar Profil Lipid Darah Subyek Kelompok Uji

No.	Sebelum Perlakuan			Sesudah Perlakuan		
	Kolesterol	TG	LDL	Kolesterol	TG	LDL
1.	166,53	109.23	96.46	142,06	87.82	69.19
2.	152,99	101.11	78.10	141,27	91.51	68.95
3.	155,38	104.80	76.54	134,92	90.04	62.25
4.	149,80	100.37	72.49	133,33	88.56	63.53
5.	145,02	94.46	70.18	137,30	91.51	63.69
Rata-rata	153.944	101.994	78.754	137.776	89.888	65.522
	±8.034	±5.487	±10.387	±3.831	±1.683	±3.288

Keterangan : Kelompok Uji adalah kelompok yang diberi Undur – undur Darat

Rata-rata hasil pengukuran kadar kolesterol total darah sebelum dan sesudah perlakuan ditampilkan dalam grafik berikut :



Gambar 8. Grafik rata – rata hasil pengukuran kadar kolesterol total darah sebelum dan sesudah perlakuan

B. Pembahasan

Sebelum diinduksi alloxan, masing-masing subyek terlebih dahulu diukur kadar profil lipid darah. Dari hasil pengukuran didapatkan rata-rata kadar kolesterol total, TG dan LDL darah subyek masing-masing 108,36, 74.68 dan 29.42 mg/dL. Nilai tersebut ditetapkan sebagai standar kadar kolesterol total, TG dan LDL darah pada subyek.

Setelah diinduksi alloxan, 48 jam kemudian diukur kembali kadar profil lipid darah subyek. Hasil pengukuran kadar profil lipid darah setelah diinduksi alloxan mengalami kenaikan walaupun tidak sedrastis seperti pada kadar glukosa darah..

dari mekanisme awal pada penyakit diabetes mellitus yang melibatkan peran insulin didalamnya. Alloxan yang diinduksikan pada subyek merupakan asam urat teroksidasi yang dapat merusak sel β pankreas sehingga menimbulkan diabetes alloxan (Dorlan, 2002). Mekanisme kerjanya membuat suatu siklus redok dengan cara pembentukan radikal superoksida. Radikal ini mengalami dismutasi menjadi hydrogen peroksida (H_2O_2) kemudian melalui reaksi fenton terbentuklah radikal hidroksil yang sangat reaktif. Reaksi ini disertai dengan peningkatan konsentrasi kalsium sitosolik yang dapat merusak sel beta pancreas (Hansen & Clake et al, 2007). Radikal hidroksil juga dapat bereaksi dengan protein, asam nukleat, lipid serta molekul lain untuk mengubah strukturnya serta menimbulkan kerusakan jaringan (Murray & Granner et al, 2003). Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh sel β pankreas, keberadaannya sangat dibutuhkan dalam pengaturan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Pengaruh insulin terhadap metabolisme lemak diantaranya adalah lipogenesis, jika terjadi gangguan pada sekresi insulin maka akan terjadi proses sebaliknya yaitu lipolisis. Tidak adanya insulin ataupun terjadinya gangguan pada sekresi insulin dapat menyebabkan gangguan masuknya glukosa ke dalam sel-sel lemak, dimana glukosa juga dibutuhkan untuk membentuk sedikit asam lemak dan sejumlah besar *α -gliserol fosfat*, dimana bahan tersebut akan menyediakan gliserol yang akan berikatan dengan asam lemak untuk membentuk *trigliserida* yang merupakan bentuk lemak yang disimpan dalam sel-sel lemak. Ketiadaan insulin serta gangguan pada sekresinya mengakibatkan semua aspek pemecahan lemak dan yang digunakan untuk menyediakan energi akan sangat meningkat. Selain itu jika insulin

enzim *lipase sensitif-hormon* menjadi terganggu padahal enzim inilah yang menyebabkan pelepasan asam lemak dari jaringan adiposa ke dalam sirkulasi darah terhambat. Akibatnya terjadi hidrolisis dari trigliserida yang disimpan sehingga akan melepas banyak sekali asam lemak dan *gliserol* ke dalam sirkulasi darah. Asam lemak yang berlebihan didalam plasma juga meningkatkan perubahan beberapa asam lemak menjadi *fosfolipid* dan kolesterol, yang merupakan 2 bahan utama hasil metabolisme lemak. Selain itu ketiadaan insulin maupun gangguan pada sekresinya mengakibatkan peningkatan aktivitas enzim *HMG-KoA reduktase* yang menyebabkan sintesis kolesterol meningkat. Selanjutnya kolesterol dan *fosfolipid* bersama kelebihan *trigliserida* di dalam hati dilepas ke dalam sirkulasi darah dalam bentuk *Lipoprotein*. Terkadang *Lipoprotein* plasma dapat meningkat 3x lipat bila tidak ada insulin, yang memberikan konsentrasi total dari lipid plasma menjadi lebih tinggi (Guyton & Hall, 1997).

Perlakuan diberikan dalam 6 hari. Kelompok kontrol negatif tidak diberikan perlakuan apapun hanya diberikan air dan pakan pelet. Kelompok kontrol positif diberi perlakuan obat glibenklamid dengan dosis 0,1 mg satu kali sehari. Kelompok uji diberi perlakuan Undur – undur Darat (*Myrmeleon sp*) dengan dosis 1 mg satu kali sehari.

Setelah 6 hari, dilakukan pengukuran kadar profil lipid darah pada tiap – tiap subyek kelompok perlakuan; selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA satu jalan dilanjutkan Paired sample t-Test yang bertujuan mengetahui tingkat signifikansi data tersebut. Uji ANOVA satu jalan sebelum perlakuan menunjukkan nilai signifikansi

perlakuan pada seluruh kelompok perlakuan adalah identik. Uji ANOVA satu jalan setelah perlakuan menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$), hal tersebut menunjukkan bahwa variasi kadar profil lipid setelah perlakuan pada seluruh kelompok perlakuan tidak identik atau berbeda.

Kelompok kontrol negatif menunjukkan adanya peningkatan, pada kolesterol total darah dan LDL sebelum dan sesudah perlakuan dan penurunan pada kadar TG darah (lihat table di atas). Hasil Paired Samples t-Test menunjukkan nilai signifikansi ($P > 0,05$) baik pada kolesterol dan LDL hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang tidak signifikan antara kadar kolesterol total darah dan LDL sebelum dan sesudah perlakuan. Demikian juga pada penurunan TG sebelum dan setelah perlakuan, menunjukkan nilai yang tidak signifikansi Sementara itu, nilai signifikansi sesudah perlakuan pada Post Hoc Test ANOVA antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif maupun kelompok uji adalah 0,000 ($P < 0,05$), ini berarti terdapat perbedaan nyata antara kelompok kontrol negatif dengan kedua kelompok yang lain, hal ini disebabkan karena kontrol negatif tidak memperoleh perlakuan apapun dibanding kontrol positif dan kelompok uji. Hal yang mengakibatkan kadar kolesterol total darah dan LDL pada kontrol negatif meningkat selain akibat dari kondisi hiperglikemik yang berpengaruh secara tidak langsung sehingga memacu pemecahan lemak sebagai sumber energi, juga akibat dari pengaruh insulin secara langsung terhadap metabolisme lemak.

Kelompok kontrol positif menunjukkan penurunan kadar kolesterol total darah, TG dan LDL yang sangat signifikan (lihat table di atas). Hasil Paired Samples t-Test

..... menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$) hal

ini menunjukkan bahwa ada penurunan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok kontrol positif untuk semua profil lipid. Nilai signifikansi sesudah perlakuan pada Post Hoc Test ANOVA antara kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif adalah 0,000 ($P < 0,05$), berarti perbedaan diantara kedua kelompok setelah perlakuan benar-benar signifikan dan terdapat penurunan kadar profil lipid darah pada kontrol positif yang memperoleh glibenklamide pada perlakuan. Penurunan ini disebabkan karena glibenklamide sebagai obat Hipoglikemik golongan sulfonilurea, dengan prinsip kerja menstimulasi sekresi insulin setiap pemasukan glukosa (selama makan). Dengan demikian selama 24 jam tercapai regulasi gula darah yang menyerupai pola normal (Tan Hoan Tjay, 2002).

Pada kelompok uji didapatkan hasil kadar profil lipid darah sebelum dan sesudah perlakuan mengalami penurunan yang signifikan. Hasil Paired Samples t-Test pada kelompok ini menunjukkan nilai signifikansi ($P < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa ada penurunan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai signifikansi sesudah perlakuan pada Post Hoc Test ANOVA antara kelompok uji dengan kontrol negatif adalah 0,000 ($P < 0,05$), berarti perbedaan diantara kedua kelompok setelah perlakuan benar-benar signifikan dan terdapat penurunan kadar profil lipid darah pada kelompok uji yang memperoleh Undur-undur Darat (*Myrmeleon sp*). Undur – undur Darat (*Myrmeleon sp*) mengandung sel inka endokrin berbentuk holometabola pada trakea. Sel inka ini dapat memproduksi hormone neuropeptida yang berkaitan dengan pre ecdysis dan ecdysis triggering hormone (PETH dan ETH) berupa factor esensial endokrin yang dibutuhkan untuk

... (Tan Hoan Tjay, 2002). Selain itu

Undur-undur Darat (*Myrmeleon sp*) mengandung senyawa seperti sulfonilurea (undur-undur-info perusahaan-Indonesia.htm, 2007). Dengan adanya sel inka dan senyawa seperti sulfonilurea dapat meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas sehingga fungsi insulin terhadap metabolisme lemak dapat berjalan dengan baik. Insulin dapat kembali menghambat kerja enzim *lipase sensitif-hormon* dalam menghambat pelepasan asam lemak dalam sirkulasi darah serta membantu memasukkan glukosa ke dalam sel-sel lemak untuk sintesis sedikit asam lemak dan sejumlah besar *α -gliserol fosfat* yang berfungsi untuk menyediakan gliserol yang akan berikatan dengan asam lemak untuk membentuk *trigleserida* yang merupakan bentuk lemak yang disimpan di dalam sel-sel lemak. Menurunnya asam lemak yang berlebihan di dalam plasma juga mempengaruhi pengubahan beberapa asam lemak menjadi *fosfolipid* dan kolesterol. Kadar glukosa yang tetap terjaga menurunkan angka perombakan lemak sebagai sumber energi.

Nilai signifikansi sesudah perlakuan pada Post Hoc Test ANOVA antara kelompok uji dan kontrol positif adalah 0,000 ($P < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara kedua kelompok perlakuan, yaitu antara glibenklamid pada kontrol positif dengan pemberian Undur-undur Darat (*Myrmeleon sp*) pada kelompok uji memberikan hasil yang berbeda, dimana subyek yang diberi glibenklamid,

..... dibandingkan dengan subyek