

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan tikus *Sprague Dawley* karena tikus ini cenderung tenang dan mudah untuk penanganannya. Tikus ini bisa hidup 2,5-3,5 tahun dan tikus ini memiliki ekor yang panjang untuk menambah ukuran panjang badannya.

Penelitian dilaksanakan di gedung laboratorium biomedik FKIK UMY. Penelitian ini menggunakan induk tikus SD, usia 4-5 bulan dengan berat badan rata-rata 121,3 gram. Induk tikus didapatkan dari Unit Pemeliharaan Hewan Coba Farmasi UGM. Tikus diberi pakan AD2 dan minum *ad libitum* serta di pelihara di ruangan pada suhu 26-30°C.

Terdapat 4 kelompok tikus, satu kelompok terdiri dari 5 ekor anak tikus, jadi terdapat 20 sampel tikus. Kelompok tersebut adalah kelompok kontrol, kelompok PTU tanpa latihan, kelompok PTU dengan latihan dan kelompok PTU dengan terapi tiroksin.

Pemberian PTU di mulai sejak tikus diketahui bunting. Cara mengetahui apakah tikus tersebut sudah bunting atau belum yaitu dengan cara *vaginal swab*. Pemberian PTU pada tikus ini yaitu dengan cara dicampurkan kedalam air minum tikus dan dilakukan selama tikus bunting. Setelah anak tikus lahir pemberian PTU dihentikan kemudian anak tikus yang lahir tersebut diukur berat dan panjang badannya. Berat dan panjang badan ini diukur setiap minggu.

Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata FT4 pada induk tikus adalah 0.13 ng/L, dimana FT4 normal adalah 0.8-1.8 ng/L. Hal ini menunjukkan bahwa induk tikus hipotiroid.

Kelompok tikus yang diberi perlakuan latihan, anak-anak tikus tersebut dilatih jalan cepat sejak usia 17 hari. Karena pada usia tersebut anak-anak tikus sudah terlihat besar dan dapat berjalan lancar. Pada kelompok tikus yang diberi perlakuan *treatment* dengan tiroksin, tiroksin diberikan sejak tikus lahir melalui air susu induknya dimana air minum ibunya telah di campur tiroksin.

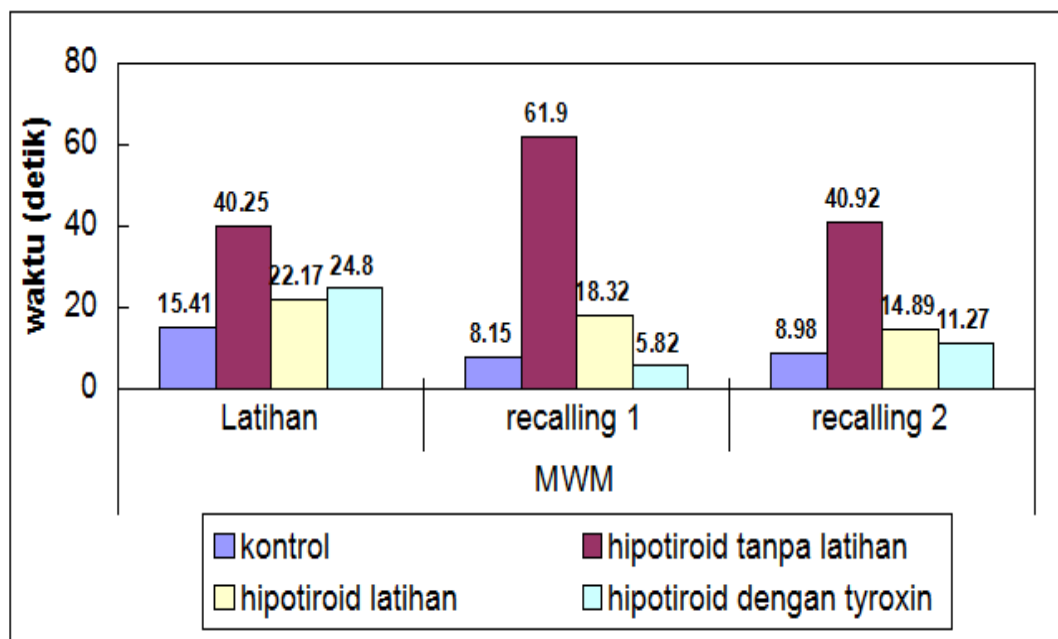
Semua tikus saat berusia 46 hari dilakukan test memori spatial tikus dengan *Morris Water Maze*. Uji *Morris Water Maze* ini di lakukan di sebuah wadah besar dengan sebuah *platform* di tengahnya. Uji ini terdiri dari empat kuadran. Tikus berenang sebanyak empat kali melalui kuadran yang berbeda. Waktu yang diberikan untuk tikus dalam sekali berenang adalah 60 detik. Apabila tikus melewati waktu yang telah ditentukan maka tikus dianggap gagal.

Semua tikus dari semua kelompok diberi perlakuan sama. *Morris Water Maze* ini dilakukan 4 kali yaitu pada usia 46 hari, 47 hari, 53 hari dan 60 hari. Hari ke-46 dan hari ke-47 adalah latihan. Sedangkan untuk hari ke-53 adalah test pertama merupakan *recalling* jangka pendek dan hari ke-60 adalah test ke-2 merupakan *recalling* jangka panjang. Rata-rata waktu yang dicapai tikus pada *Morris Water Maze* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Waktu yang Dicapai Tikus Pada *Morris Water Maze*

NO	Kelompok Tikus	<i>Morris Water Maze</i> ±SD (detik)		
		Masa Latihan	<i>Recalling</i> Jangka Pendek	<i>Recalling</i> Jangka Panjang
1	Kontrol Normal	15.41±14.27	8.15±8.47	8.98±7.64
2	Hipotiroid tanpa Latihan	40.25±23.18	61.9±6.2	40.92±25.63
3	Hipotiroid dengan Latihan	22.17±17.68	18.32±10.27	14.89±10.36
4	Hipotiroid dengan Tiroksin	24.8±20.54	5.82±7.7	11.27±7.61
<i>Significancy Kruskal Wallis</i>		0.457	0.010	0.243

Tabel 1 menunjukkan bahwa semua kelompok tikus pada masa latihan dan *recalling* jangka panjang mengalami perubahan waktu yang tidak bermakna ( $p=>0.05$ ), sedangkan pada *recalling* jangka pendek mengalami perubahan waktu yang bermakna ( $p=<0.05$ )

Gambar 3. Diagram Perkembangan Waktu *Morris Water Maze*

Pada diagram diatas dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan tikus untuk menemukan *platform*, baik pada kelompok tikus yang diberi *treatment* dengan latihan atau tiroksin lebih cepat daripada tikus tanpa *treatment*.

## **B. Pembahasan**

Tikus kelompok kontrol mengalami peningkatan kecepatan waktu sebesar 7,26 detik dari latihan ke *recalling* pertama. Sedangkan pada *recalling* ke-2 terdapat kenaikan sebesar 6,43 detik dari latihan.

Tikus kelompok kontrol ini merupakan kelompok tikus normal. Tikus yang normal mempunyai ingatan yang baik karena tidak terdapat gangguan apapun pada *hippocampusnya*. *Hippocampus* adalah sebuah struktur di dalam otak yang sangat peka terhadap berbagai stresor, seperti kerusakan pembuluh darah, trauma mekanik, proses degeneratif, dan stres berulang (BS, 2000).

Tikus hipotiroid tanpa perlakuan apapun mengalami penurunan kecepatan waktu sebesar 21,65 detik pada *recalling* jangka pendek dan 0,67 detik pada *recalling* jangka panjang dari waktu latihan.

Tikus hipotiroid tanpa latihan ini mengalami penekanan neurogenesis dan peningkatan apoptosis pada *hippocampus* (Shin *et al.*, 2013). Tikus yang mengalami hipotiroid mengalami kelainan pada kelenjar tiroidnya, padahal kelenjar tiroid berfungsi sebagai regulator utama keseimbangan energi dan mempengaruhi perkembangan otak yang diatur oleh tiroid stimulating hormon (TSH), yaitu suatu glikoprotein yang diproduksi dan disekresi oleh kelenjar hipofisis anterior (Sari Pediatri, 2011). Kurangnya hormon tiroid

pada tikus ini menyebabkan tikus menjadi lambat saat bergerak karena terganggunya keseimbangan energi di dalam tubuh tikus.

Tikus hipotiroid yang diberi perlakuan latihan mengalami peningkatan kecepatan waktu sebesar 3,58 detik dari latihan ke *recalling* jangka pendek, sedangkan pada *recalling* jangka panjang terdapat peningkatan kecepatan waktu sebesar 7,28 detik. Latihan mempunyai efek pada kemampuan untuk mengingatnya. Latihan pada tikus dapat mengurangi resistensi insulin dan merangsang pelepasan pertumbuhan faktor bahan kimia yang ada di dalam otak yang mempengaruhi kesehatan sel-sel otak, pertumbuhan pembuluh darah baru di otak, dan kelangsungan hidup sel-sel otak baru. Hal ini berarti secara tidak langsung latihan dapat memperbaiki suasana hati dan mengurangi stres serta kecemas yang dapat berakibat pada penurunan kognitif (Godman, 2014). Setelah berlatih selama 2 bulan tikus mengalami perbaikan memori, tikus menjadi lebih dewasa yang berdampak otaknya semakin baik, karena sering dan banyak berlatih tikus inipun mempunyai pengalaman sehingga membantunya dalam menemukan *platform*.

Kelompok tikus hipotiroid yang diberi perlakuan terapi tiroksin mengalami peningkatan kecepatan waktu 18,98 detik pada *recalling* jangka pendek dan 13,53 detik pada *recalling* jangka panjang dari waktu latihan. Pemberian terapi tiroksin berpengaruh terhadap peningkatan waktu pada tikus ini. Tiroksin dan triiodotironin berperan dalam peningkatan metabolisme sel atau reaksi kimia tubuh dan peningkatan proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh. T4 merupakan produk hormon utama dari kelenjar

tiroid, sedangkan T3 dihasilkan dari metabolisme ekstratiroid dari T4. Kedua hormon tersebut terikat pada globulin pengikat tiroid (triglobulin) dan beberapa protein dalam plasma (Nugroho, 2012). Fungsi utama hormon tiroid T3 dan T4 adalah mengendalikan aktivitas metabolik seluler. Kedua hormon ini bekerja sebagai alat pacu umum dengan mempercepat proses metabolisme. T3 bekerja lebih cepat dan 3-5 kali lebih kuat daripada T4. Hal ini disebabkan karena hormon terikat kurang erat dengan protein plasma tetapi lebih erat dengan reseptor hormon tiroid.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa memori bersifat terbatas, kadang-kadang tidak dapat tepat seperti apa adanya dan tidak lengkap. Hal ini disebabkan oleh beberapa aspek, yaitu (1) cara memasukkan kurang tepat, (2) adanya kecerobohan pada waktu mempersepsi sehingga apa yang dilihat tidak sama dengan obyek sebenarnya, (3) retensi yang kurang baik, dan (4) dapat juga karena adanya gangguan dalam mengeluarkan kembali seperti amnesia, dan degeneratif (Yeli, 2008).