

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan meliputi data konsumsi air minum, konsumsi pakan dan laju pertumbuhan mencit (*Mus musculus*) jantan yang mendapat perlakuan berupa pemberian air minum yang mengandung timbal (II) asetat trihidrat ( $PbC_4H_6O_4 \cdot 3H_2O$ ). Data dianalisis dengan menggunakan Anova (Analysis of Variance) pada taraf signifikansi 5%. Untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil), dengan taraf signifikansi 5%.

Tabel 01. Hasil analisis data konsumsi air minum, konsumsi pakan dan laju pertumbuhan mencit (*Mus musculus*) jantan strain DDY yang diperlakukan dengan timbal (II) asetat trihidrat ( $PbC_4H_6O_4 \cdot 3H_2O$ ) dengan dosis yang berbeda yaitu 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm lama 4 minggu.

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
Parameter	0 ppm	250 ppm	500 ppm	1000 ppm
Konsumsi Air Minum (ml)	157,62 <sup>a</sup>	142,62 <sup>a</sup>	153,62 <sup>a</sup>	156,62 <sup>a</sup>
Konsumsi Pakan (gr)	134,41 <sup>a</sup>	117,27 <sup>b</sup>	129,59 <sup>a</sup>	119,79 <sup>b</sup>
Laju Pertumbuhan (gr/minggu)	1,450 <sup>a</sup>	0,506 <sup>b</sup>	1,115 <sup>ab</sup>	0,694 <sup>b</sup>

Ket: angka angka yang diikuti dengan superscript yang sama pada lajur yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5%.

Analisis ragam pada taraf uji signifikan 5% menghasilkan Fhit yang lebih kecil daripada Ftabel pada konsumsi air minum. Berdasarkan hasil analisis, pemberian timbal (II) asetat trihidrat dalam air minum mencit menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, dengan demikian berarti bahwa pemberian timbal (II)

asetat trihidrat tidak mempengaruhi konsumsi air minum mencit jantan. Data konsumsi air minum yang mengandung timbal ( II ) asetat trihidrat masing – masing dengan dosis 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm tidak mengalami peningkatan maupun penurunan yang signifikan. Timbal ( II ) asetat trihidrat, seperti yang dikemukakan oleh Chang ( 1996 ), dapat menyebabkan mulut terasa panas seperti terbakar. Keadaan tersebut berkaitan dengan sifat timbal yang menyebabkan iritasi pada sel – sel mukosa pada rongga mulut, namun dari hasil penelitian ini, pemberian timbal ( II ) asetat trihidrat belum dapat mempengaruhi konsumsi air minum mencit jantan. Hal tersebut disebabkan keracunan yang terjadi bersifat subakut. Keracunan timbal yang menyebabkan iritasi pada rongga mulut ( mulut terasa panas seperti terbakar ) sehingga konsumsi air minum meningkat, terjadi pada keracunan timbal yang akut ( Chadha, 1995 ). Dengan demikian efek racun timbal ( II ) asetat trihidrat sampai dengan dosis 1000 ppm selama 4 minggu pada mencit ( *Mus musculus* ) jantan belum dapat mempengaruhi konsumsi air minum.

Konsumsi pakan oleh mencit dalam penelitian ini dari data yang telah dianalisis menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pemberian timbal ( II ) asetat trihidrat terhadap mencit jantan mengakibatkan perbedaan konsumsi pakan yang signifikan setelah dianalisis dengan Anova pada taraf signifikan 5 %. Hasil analisis konsumsi pakan pada kelompok perlakuan yang diberi dosis 500 ppm tampak hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol ( 0 ppm ), sedangkan pada kelompok perlakuan 250 ppm dan 1000 ppm menunjukkan hasil

yang berbeda nyata yaitu terjadi penurunan berat badan dibandingkan dengan kontrol.

Pemberian timbal ( II ) asetat trihidrat sebesar 500 ppm selama 4 minggu belum dapat menyebabkan perbedaan konsumsi pakan yang signifikan bila dibandingkan kontrol. Faktor yang dapat menyebabkan jumlah konsumsi pakan yang masih cukup tinggi pada kelompok perlakuan tersebut adalah terletak pada individu dalam kelompok tersebut. Individu dalam kelompok perlakuan 500 ppm mempunyai tingkat kepekaan terhadap timbal lebih tinggi dibandingkan kelompok lain, hal tersebut berdasarkan perbedaan yang mendasar dalam anatomi dan fisiologi serta variabilitas dalam sifat keturunan dan kondisi individu dalam satu jenis mencit, sehingga terdapat perbedaan kepekaan antar individu dalam satu jenis hal tersebut tampak pada konsumsi pakan yang tidak terpengaruh akibat efek toksik timbal. Mencit dalam kelompok tersebut juga mempunyai kecenderungan menetralkan ketidak seimbangan keadaan fisiologis akibat efek timbal dengan cara mengkonsumsi pakan yang lebih banyak, sehingga keadaannya secara fisiologis akan lebih baik ( Church and Pond, 1978; Koeman, 1987 ).

Perbedaan konsumsi pakan akibat pemberian timbal ( II ) asetat trihidrat selama 4 minggu tampak signifikan pada kelompok perlakuan dengan dosis 250 ppm dan 1000 ppm. Konsumsi pakan tampak menurun secara signifikan bila dibandingkan kontrol.

Timbal ( II ) asetat trihidrat yang masuk ke dalam tubuh secara oral akan masuk dalam sistem pencernaan. Timbal ( II ) asetat trihidrat bersifat larut dalam lemak sehingga timbal yang masuk dalam proses pencernaan dalam bentuk ionnya

dapat menembus membran sel saluran pencernaan. Keracunan karena timbal ( II ) asetat trihidrat akan berpengaruh terhadap sistem pencernaan tersebut, selain itu juga menyebabkan gangguan pada sistem saraf yang sehingga berakibat konsumsi pakan berkurang. Karena keracunan timbal akan menyebabkan sakit perut yang terus menerus, rasa mual, ingin muntah, palatabilitas berkurang dan juga hilangnya nafsu makan ( anoreksia ). Keadaan tersebut mengakibatkan keinginan untuk makan menjadi berkurang sehingga konsumsi pakan pun menurun.

Akibat keracunan timbal terhadap gastrointestinal, akan menyebabkan perut terasa sakit, rasa mual dan muntah. Kondisi tersebut merupakan pengaruh rangsangan timbal pada mukosa saluran pencernaan ( Chang,1995; Filov,1993 )

Konsumsi pakan yang menurun juga dipicu oleh hilangnya nafsu makan ( anoreksia ) akibat keracunan timbal berkaitan dengan toksisitas timbal terhadap sistem saraf. Anoreksia yang diderita karena toksisitas timbal, berhubungan dengan gangguan absorpsi Zn. Masuknya timbal menyebabkan absorpsi Zn terhambat. Absorpsi Zn yang terhambat menyebabkan defisiensi Zn dimana Zn diperlukan untuk sintesis protein sel pengecap yaitu gustin. Gustin diperlukan dalam pertumbuhan sel - sel pengecap yang terdapat di lidah. Sehingga gangguan pada sintesis gustin akan menyebabkan pertumbuhan sel – sel pengecap terhambat ( Amerongen, 1991 )

Anoreksia juga terjadi karena toksisitas timbal yang merusak sistem saraf sensoris pada sel pengecap dengan cara demyelinasi. Demyelinasi merupakan suatu kondisi penghambatan pembentukan selubung mielin. Fungsi selubung mielin adalah untuk mempercepat transmisi impuls saraf ke reseptor

sehingga terjadinya demyelinasi akan mengganggu transmisi impuls saraf ke reseptor karena. Demyelinasi pada sel saraf sensoris sel pengecap di lidah akan menyebabkan berkurangnya kemampuan untuk mengecap. Selanjutnya keadaan tersebut menyebabkan anoreksia ( kehilangan nafsu makan ) yang diikuti dengan turunnya berat badan.

Hal – hal tersebut yaitu gangguan gastrointestinal dan gangguan palatabilitas sangat mempengaruhi konsumsi pakan mencit ( *Mus musculus* ) jantan yang diberi air minum yang mengandung timbal ( II ) asetat trihidrat.

Konsumsi pakan yang menurun berakibat terhadap laju pertumbuhan mencit. Berdasarkan data pertambahan berat badan yang diperoleh, menghasilkan laju pertumbuhan yang menurun. Perbedaan yang nyata pada konsumsi pakan menyebabkan substrat untuk pertumbuhan yang diperlukan mencit juga berbeda. Data laju pertumbuhan mencit yang dianalisa dengan Anova pada taraf signifikan 5 % yang kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil ( BNT ) dengan taraf signifikan 5 % menunjukkan hasil laju pertumbuhan antar kelompok perlakuan berbeda nyata. Maka dapat diartikan bahwa pemberian air minum yang mengandung timbal ( II ) asetat trihidrat dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap laju pertumbuhan mencit ( *Mus musculus* ) jantan.

Laju pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh pakan dan sistem metabolismenya dalam tubuh. Davies ( 1982 ) menyatakan bahwa pakan merupakan faktor utama bagi pertumbuhan. Pakan adalah substrat bagi pertumbuhan. Supaya pakan yang masuk dapat digunakan, semua pakan di dalam tubuh diubah dahulu menjadi molekul – molekul yang dapat masuk ke dalam sel –

sel dan mengalami berbagai reaksi kimia dalam sistem metabolisme yang penting. Molekul – molekul tersebut disebut zat gizi dimana zat gizi akan digunakan untuk pertumbuhan maupun penggantian sel – sel yang telah rusak. Defisiensi zat gizi dan gangguan terhadap sistem metabolisme zat gizi membuat laju pertumbuhan terhambat ( Poedjadi, 1994 ).

Pertumbuhan merupakan suatu proses penambahan massa melalui sintesis protein. Protein merupakan substansi dasar pembentuk sel. Sel merupakan pembentuk tubuh, maka protein yang diperoleh dari pakan adalah zat utama bagi pertumbuhan ( Poedjadi,1994 ). Protein yang terdapat pada makanan akan didegradasi menjadi asam amino sehingga dapat diserap oleh saluran pencernaan dan asam amino tersebut akan dibawa oleh darah ke sel -sel yang membutuhkan dan kemudian digunakan untuk pembentukan protein pada sel tersebut. Degradasi protein menjadi asam amino memerlukan enzim karboksi peptidase sebagai katalis. Karboksi peptidase merupakan enzim yang menggunakan Zn sebagai gugus aktifnya ( Brody, 1990 ). Timbal merupakan toksikan yang bersifat inhibitor. Keberadaan timbal dalam tubuh akan menghambat aktivitas enzim karboksi peptidase dengan cara menggantikan Zn sebagai gugus aktif, akibatnya asam amino yang diperlukan untuk sintesis protein bagi pertumbuhan sel tidak tersedia ( Chang, 1996 ). Hal tersebut membuat pertumbuhan terhambat karena protein merupakan komponen utama sel hewan maupun manusia dalam pembentukan tubuh dan pertumbuhan. Protein merupakan penyusun hampir 90 % berat kering makhluk hidup ( Muchtadi, 1993; Poedjadi, 1994 ).

Penghambatan enzim oleh timbal juga berpengaruh nyata pada sintesis hemoglobin. Untuk sintesis hemoglobin diperlukan enzim  $\delta$ -ALAD (  $\delta$ -Amino Levulinic Acid dehidratase ), dimana gugus aktifnya berupa Zn. Dalam sintesis hemoglobin, enzim  $\delta$ -ALAD mengkatalisis pembentukan *heme* dan kemudian *heme* akan berikatan dengan *globin* membentuk hemoglobin. Timbal akan menggantikan posisi Zn pada enzim  $\delta$ -ALAD sehingga pembentukan hemoglobin gagal ( Palar, 1994 ).

Hemoglobin merupakan pigmen darah yang terdapat pada eritrosit ( sel darah merah ), berfungsi untuk mengikat  $O_2$  / oksigen yang ada dalam darah, dimana oksigen tersebut akan dibawa ke jaringan – jaringan yang membutuhkan dan kemudian dilepaskan secara difusi ke dalam sel – sel untuk kemudian digunakan oleh sel – sel tersebut untuk berbagai reaksi metabolisme terutama oksidasi senyawa – senyawa yang berasal dari makanan berupa karbohidrat, dan lemak.. Hasil oksidasi berupa energi yang sangat penting untuk pertumbuhan. Energi sangat dibutuhkan oleh aktifitas ( reaksi – reaksi metabolisme ) didalam sel disamping untuk aktifitas tubuh. Energi juga diperlukan untuk transpor aktif beberapa zat gizi di dalam tubuh seperti misalnya transpor asam amino ke dalam sel – sel, dimana asam amino diperlukan untuk sintesis protein ( Abercrombie dkk., 1997; Poedjiadi, 1994 ) Hambatan sintesis hemoglobin oleh timbal menyebabkan kadar hemoglobin dalam darah menjadi rendah, sehingga kebutuhan oksigen untuk oksidasi zat – zat sumber energi tidak terpenuhi secara maksimal. Hal tersebut mempengaruhi terhadap pertumbuhan secara tidak langsung.

Sintesis hemoglobin yang terhambat akan mengakibatkan jumlah eritrosit turun. Keadaan tersebut juga didukung oleh timbal yang bersifat larut dalam lemak, menyebabkan timbal dapat masuk ke dalam membran sel eritrosit. sehingga membran eritrosit rapuh dan menjadi mudah pecah ( Chang, 1995 ). Eritrosit merupakan komponen yang paling banyak menyusun darah, sehingga jumlah eritrosit yang turun akan mengurangi volume darah di dalam tubuh. Pengurangan volume darah akan menyebabkan hambatan transpor aktif dalam berbagai proses metabolisme tidak tercukupi karena kebutuhan oksigen yang diperoleh dari darah tidak maksimal ( Aiache, 1993; Poedjiadi, 1994 ).

