

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mencit merupakan hewan yang paling banyak digunakan (40-80)% sebagai objek penelitian. *Foundation for Biomedical Research* (FBR) bahkan menyebut 95% dari semua hewan yang digunakan di laboratorium adalah mencit dan tikus (Melina, 2010). Dalam penelitian biomedis, mencit sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas biologis, aktivitas fisik, maupun perilakunya setelah diberi zat psikoaktif tertentu. Evaluasi ini diperlukan untuk menilai keselamatan pra-klinis sebelum diterapkan kepada manusia.

Dalam Hedrich dan Bullock (2004), Shimizu menyatakan bahwa salah satu metode utama untuk mengevaluasi aktivitas biologis mencit adalah dengan memberikan zat uji, seperti elemen kimia, senyawa, obat, antibodi, sel atau gen lainnya, kepada hewan pengerat tersebut. Selain aktivitas biologis, pemberian zat uji juga dapat digunakan untuk mengevaluasi aktivitas fisik.

Aktivitas fisik (*physical activity*) merupakan salah satu parameter penting dalam menilai tingkat kesehatan fisik dan mental manusia (Sylvia dkk., 2014). Aktivitas fisik yang memadai dapat meningkatkan kebugaran kardiorespirasi dan otot, kesehatan tulang dan kardiometabolik, dan efek positif pada status berat badan (Guthold dkk., 2019). Oleh sebab itu, aktivitas fisik penting untuk diukur (Matikainen-Ankney dkk, 2019).

World Health Organization mendefinisikan aktivitas fisik sebagai setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang membutuhkan pengeluaran

energi (WHO, 2020). Dengan kata lain, aktivitas fisik berkaitan dengan gerak. Aspek paling jelas dari objek yang berubah posisi adalah seberapa cepat objek itu bergerak. Dalam fisika, besaran yang menyatakan seberapa cepat suatu benda bergerak disebut kecepatan atau kelajuan (Giancoli, 2014). Jadi, dengan mengukur kecepatan atau kelajuan mencit (atau hewan model lainnya), para ahli biomedis akan dapat menentukan bobot aktivitas fisik hewan tersebut dalam kaitannya dengan perlakuan yang diberikan kepadanya.

Hewan pengerat sangat cocok digunakan sebagai hewan model untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan seperti seberapa banyak aktivitas yang diperlukan untuk mengurangi risiko penyakit, apakah individu yang berbeda memerlukan jumlah aktivitas fisik yang berbeda untuk mengalami manfaat kesehatan dan bagaimana aktivitas fisik memodulasi keadaan penyakit kompleks pada tingkat molekuler (Novak dkk., 2012).

Metode pengukuran aktivitas fisik yang umum digunakan ada dua jenis: (1) arena khusus, yang menggunakan inframerah atau kamera video, dan (2) perangkat kandang-rumah yang menghitung rotasi roda atau aktivasi sensor. Metode pertama membutuhkan peralatan mahal dan ruang laboratorium khusus. Kelemahannya, aktivitas seringkali diukur dalam sesi harian yang singkat dan pengambilan sampel sebagian kecil dari aktivitas harian. Metode kedua, metode kandang-rumah (*home-cage methods*), memungkinkan pemantauan sehari penuh secara terus-menerus, dengan menggunakan roda berjalan atau sensor. Kelemahannya, penggunaan roda berjalan itu sendiri cenderung mengubah pola aktivitas dan mendorong mencit untuk bergerak lebih banyak sehingga dapat

mengacaukan faktor-faktor lain yang mempengaruhi aktivitas (O'Neal dkk., 2017). Selain dengan roda berjalan, metode kedua juga banyak digunakan dengan melibatkan sensor. Sensor yang digunakan antara lain adalah *Passive InfraRed* (PIR), sensor kapasitif, dan *microwave*.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian zat psikoaktif tertentu (seperti nikotin dan alkohol) pada tikus dan mencit mempengaruhi perilaku gerak hewan tersebut. Hasil penelitian Pribadi (2008) menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis nikotin yang diberikan pada mencit, semakin aktif perilaku makannya, tetapi perilaku geraknya menurun.

Indrawati (2015) mengamati pengaruh alkohol terhadap aktivitas gerak mencit dengan menggunakan *rotarod*—batang berputar. Hasil yang diperolehnya memperlihatkan bahwa aktivitas gerak mencit yang diberi alkohol 40% dapat dikatakan berfluktuatif atau tidak tetap. Meskipun demikian, data hasil penelitian Indrawati juga memperlihatkan bahwa pemberian alkohol dengan konsentrasi lebih tinggi akan menyebabkan aktivitas mencit menjadi makin berkurang. Kelemahan penelitian ini, sebagaimana telah dinyatakan oleh O'Neal dkk. (2017), terletak pada penggunaan *rotarod* sebagai perangkat uji.

Sensor yang bisa digunakan untuk mencacah atau menghitung aktifitas tikus dalam kandang yaitu sensor fotodioda, seperti pada penelitian Simanjuntak (2019) yang membuat penelitian tentang Aplikasi Fotodioda Sebagai Penghitung Jumlah Produk Berbasis Arduino. Prinsip kerjanya adalah sensor fotodioda diletakkan bersamaan dengan LED lalu akan mendeteksi benda yang

melewatinya. Program yang telah ditanamkan pada Arduino akan menghitung jumlah produk yang masuk.

Salah satu kendala yang sering dihadapi para peneliti di bidang biomedis adalah ketidaktersediaan perangkat untuk mencacah aktivitas mencit yang siap pakai atau sesuai dengan rencana penelitian. Perangkat atau alat tersebut seringkali harus dirancang-bangun sendiri atau dibuat dengan bantuan pihak lain. Penelitian yang berjudul Rancang Bangun Perangkat Pencacah Aktivitas Mencit Dalam Kandang Setelah Diberi Zat Psikoaktif ini dibuat sebagai salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu sistem perangkat pencacah aktivitas mencit dalam kandang yang digunakan untuk memantau pengaruh zat psikoaktif yang diberikan pada hewan pengerat tersebut. Manfaat dari rancangan perangkat instrumentasi ini diharapkan dapat membantu para peneliti dalam melakukan penelitian tentang pengaruh zat psikoaktif/adiktif terhadap aktivitas gerak mencit dalam waktu yang lama tanpa harus mengamati objek penelitiannya secara terus-menerus.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini mencakup perancangan perangkat-keras dan perangkat-lunak sistem, serta pengujian sistem secara keseluruhan. Penelitian ini dilakukan dengan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Hewan eksperimennya adalah mencit, dan zat psikoaktif yang digunakan adalah eter.

2. Kandang eksperimen dibuat berbentuk lintasan heksagonal.
3. Kelajuan gerak yang diukur adalah kelajuan rata-rata berdasarkan jarak tempuh menciit dalam satu periode.
4. Sistem pengukuran akan dibuat berbasis pencacah yang terdiri dari sepasang dioda laser dan fotodioda, serta modul Arduino Uno R3 sebagai pengontrol.

