

**PERAN TIKUS DALAM PENELITIAN BIOMEDIS
MANUSIA MINI DI DUNIA SAINS**

Dita Sabilla Azahra¹, Nurul Aulia Rahma², Siti Amalia Aunillah³, Siti Hotijah⁴,
Zulfadewina³

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA

ditasaazahra@gmail.com, [nnrulaulia3@gmail.com](mailto:nurulaulia3@gmail.com), hotsitijah@gmail.com,
liameliaunila@gmail.com , zulfadewina@gmail.com

ABSTRACT

Mice are widely used in biomedical research due to their genetic similarity to humans, sharing 95–98% of genes. This study evaluates the benefits and challenges of using mice as laboratory models, focusing on genetic manipulation and ethical concerns. A review of recent scientific literature was conducted. Results show significant contributions to disease understanding and therapy development, but also highlight translational limitations and animal welfare issues. Emerging alternatives like computer models and organ-on-a-chip show potential. More ethical and sustainable approaches are needed for the future of biomedical research.

Keywords: laboratory mice, biomedical research, genetic manipulation, research ethics, animal models, medical translation.

ABSTRAK

Tikus digunakan secara luas dalam penelitian biomedis karena kesamaan genetik dengan manusia, dengan 95–98% gen serupa. Penelitian ini mengevaluasi manfaat dan tantangan penggunaan tikus sebagai model laboratorium, khususnya dalam manipulasi genetik dan isu etika. Kajian dilakukan melalui telaah pustaka ilmiah terkini. Hasil menunjukkan kontribusi besar terhadap pemahaman penyakit dan pengembangan terapi, namun terdapat keterbatasan translasi ke manusia serta isu kesejahteraan hewan. Teknologi alternatif seperti model komputer dan organ-on-a-chip mulai berkembang. Diperlukan pendekatan yang lebih etis dan berkelanjutan dalam riset biomedis ke depan.

Kata Kunci: tikus laboratorium, penelitian biomedis, manipulasi genetik, etika penelitian, model hewan, translasi medis.

A. Pendahuluan

Penelitian biomedis merupakan pondasi penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kesehatan yang berfokus pada pemahaman penyakit serta pengembangan terapi dan vaksin. Dalam proses ini, pemilihan hewan model yang tepat sangat berperan dalam menjembatani eksperimen laboratorium dengan aplikasi medis pada manusia. Salah satu hewan model yang paling banyak digunakan dan diakui secara global adalah tikus. Tikus laboratorium telah menjadi "manusia mini" dalam dunia sains karena kemampuannya meniru banyak aspek biologis dan fisiologis manusia. Penggunaan tikus dalam penelitian bukanlah hal yang baru. Sejak abad ke-19, tikus telah digunakan secara sistematis dalam studi genetika, imunologi, neurologi, dan farmakologi. Genom tikus telah dipetakan secara lengkap dan menunjukkan kemiripan lebih dari 95% dengan genom manusia. Kemiripan ini menjadikan tikus sangat ideal untuk studi tentang ekspresi genetik, respons terhadap obat-obatan, serta perkembangan berbagai penyakit kronis dan degeneratif.

Keunggulan lainnya terletak pada siklus hidup tikus yang cepat dan kemampuan reproduksi yang tinggi. Hal ini memungkinkan para ilmuwan untuk mengamati lebih banyak generasi dalam waktu yang relatif singkat, serta memanipulasi gen secara efisien menggunakan teknologi seperti rekayasa genetik dan CRISPR. Tikus transgenik dan knockout, misalnya, memungkinkan peneliti untuk menonaktifkan gen tertentu guna mengetahui fungsinya terhadap tubuh. Namun, seiring dengan meluasnya penggunaan tikus dalam dunia riset, muncul pula berbagai tantangan, baik dari segi etika, validitas ilmiah, maupun dampak ekologis. Pertanyaan mengenai sejauh mana hasil eksperimen pada tikus dapat diimplementasikan secara efektif pada manusia terus menjadi bahan diskusi. Meskipun demikian, berdasarkan laporan dari National Institutes of Health (NIH), sekitar 70% dari pengembangan terapi medis modern tetap bergantung pada hasil penelitian menggunakan hewan model, terutama tikus (NIH, 2020). Hal ini membuktikan bahwa tikus masih memegang peran vital dalam peta

besar penelitian biomedis global. Selain itu, laporan dari The Jackson Laboratory mengungkapkan bahwa penggunaan tikus dalam penelitian telah membantu mengungkap dasar genetik berbagai penyakit manusia seperti kanker, diabetes, dan Alzheimer. Dengan menggunakan tikus sebagai model, para peneliti dapat meniru kondisi patologis tertentu dan menguji berbagai pendekatan terapeutik secara sistematis (The Jackson Laboratory, 2021). Oleh karena itu, meskipun bukan tanpa keterbatasan, tikus tetap menjadi alat penting dalam menjembatani eksperimen laboratorium dan aplikasi klinis di dunia nyata.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, menurut Creswell (2014), adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang dianggap oleh individu atau kelompok berasal dari masalah sosial atau kemanusiaan. Penelitian ini menekankan pada pemahaman mendalam terhadap pengalaman subjek, bukan pada pengukuran statistik atau angka. Menurut Moleong (2017), penelitian kualitatif bersifat

deskriptif dan cenderung menggunakan analisis induktif, di mana peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam mengumpulkan dan menganalisis data. Tujuan utama dari penelitian kualitatif adalah menggambarkan secara mendalam fenomena yang sedang diteliti berdasarkan sudut pandang partisipan, sehingga hasilnya bersifat holistik dan kontekstual.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tikus Sebagai Hewan Model Dalam Penelitian Biomedis

Tikus telah lama menjadi hewan model utama dalam penelitian biomedis karena memiliki sejumlah keunggulan ilmiah yang signifikan. Salah satu alasan utamanya adalah karena kesamaan genetik yang tinggi antara tikus dan manusia. Sekitar 95–98% gen tikus memiliki padanan (homolog) dengan gen manusia, sehingga menjadikan tikus sebagai representasi biologis yang efektif untuk memahami mekanisme genetik dan molekuler penyakit manusia. Selain itu, tikus dapat direkayasa secara genetis untuk meniru kondisi-kondisi penyakit tertentu, seperti kanker, diabetes, atau gangguan

neurologis, yang membantu para peneliti mengembangkan pengobatan dan terapi yang lebih tepat sasaran (Gibbs et al., 2004).

Selain faktor genetik, tikus juga memiliki keuntungan dari segi reproduksi dan siklus hidup. Tikus berkembang biak dengan cepat dan memiliki masa hidup yang relatif singkat, sekitar dua hingga tiga tahun. Hal ini memungkinkan para ilmuwan untuk mempelajari efek jangka panjang dari suatu penyakit atau perlakuan dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan manusia atau hewan model lain yang berumur panjang. Kecepatan reproduksi ini juga mendukung penelitian transgenerasi, seperti melihat dampak genetik dari satu generasi ke generasi berikutnya, yang sangat penting dalam studi biologi perkembangan dan epigenetik. Faktor lain yang membuat tikus menjadi pilihan utama dalam penelitian biomedis adalah kemudahan dalam pemeliharaan dan pengelolaan di laboratorium. Tikus memiliki ukuran tubuh yang kecil, jinak, dan relatif murah dalam hal biaya perawatan. Ketersediaan berbagai strain tikus yang telah dikarakterisasi dengan baik juga mempermudah konsistensi hasil

penelitian. Dengan segala kelebihan tersebut, tikus tidak hanya berfungsi sebagai hewan uji, tetapi telah menjadi "manusia mini" di dunia sains yang membantu membuka berbagai rahasia kompleks dari tubuh manusia serta mempercepat kemajuan di bidang kedokteran dan bioteknologi.

Karakteristik Biologis Tikus Mendukung Penggunaannya Dalam Studi Tentang Kesehatan Dan Penyakit Manusia

Tikus memiliki sejumlah karakteristik biologis yang sangat mendukung penggunaannya sebagai hewan model dalam studi kesehatan dan penyakit manusia. Salah satu karakteristik utamanya adalah struktur genetik dan fisiologi tikus yang sangat mirip dengan manusia. Tikus, seperti manusia, adalah mamalia yang memiliki sistem organ yang serupa termasuk sistem pernapasan, pencernaan, imun, dan saraf sehingga respon biologis terhadap penyakit dan pengobatan sering kali sebanding. Misalnya, banyak gen yang mengatur pertumbuhan sel, respons imun, dan regulasi metabolisme pada tikus juga ditemukan pada manusia. Kemiripan ini menjadikan tikus sangat berguna dalam meneliti patofisiologi berbagai penyakit seperti kanker, penyakit

jantung, dan gangguan neurologis (Perlman, 2016).

Selain kesamaan struktur dan fungsi organ, tikus juga memiliki sistem kekebalan tubuh yang dapat dimodifikasi, memungkinkan ilmuwan untuk mengeksplorasi mekanisme penyakit secara mendalam. Tikus transgenik atau knockout, di mana gen tertentu dimatikan atau dimodifikasi, sering digunakan untuk memahami peran gen tersebut dalam munculnya penyakit. Misalnya, dalam penelitian imunologi dan infeksi, tikus dapat dimodifikasi agar memiliki sistem imun yang meniru sistem imun manusia, sehingga memberikan wawasan tentang bagaimana tubuh manusia merespon virus, bakteri, atau terapi tertentu. Karakteristik ini sangat penting dalam pengembangan vaksin, terapi imun, dan studi penyakit autoimun seperti lupus dan rheumatoid arthritis (Rosenthal & Brown, 2007). Tak kalah penting, tikus memiliki ukuran tubuh yang kecil, memungkinkan pemantauan yang efisien terhadap kondisi fisiologisnya seperti tekanan darah, kadar glukosa darah, dan aktivitas otak menggunakan peralatan laboratorium yang telah disesuaikan. Selain itu, tikus mudah dipelihara dan

berkembang biak dengan cepat, memudahkan peneliti untuk melakukan studi jangka panjang atau multigenerasi. Dengan berbagai keunggulan biologis tersebut, tikus menjadi salah satu hewan model paling terpercaya dalam sains biomedis modern. Tanpa kontribusi dari tikus laboratorium, pemahaman kita tentang penyakit manusia serta pengembangan terapi yang efektif akan jauh lebih lambat dan terbatas.

Kontribusi Penting Penelitian Menggunakan Tikus Terhadap Pemahaman Dan Pengobatan Penyakit Pada Manusia

Penelitian menggunakan tikus telah memberikan kontribusi besar terhadap pemahaman dasar tentang berbagai penyakit manusia. Salah satu contohnya adalah dalam studi tentang kanker. Tikus transgenik yang dimodifikasi secara genetik untuk mengembangkan tumor telah memungkinkan para ilmuwan mengamati bagaimana kanker berkembang dari tingkat sel hingga sistemik. Dengan model ini, para peneliti dapat mempelajari mutasi spesifik pada gen onkogen dan gen penekan tumor yang juga ditemukan pada pasien manusia, seperti mutasi pada gen p53 atau BRCA1. Studi

semacam ini tidak hanya memperluas pemahaman mengenai penyebab molekuler kanker, tetapi juga menjadi landasan bagi pengembangan terapi target yang lebih efektif (Sharpless & DePinho, 2006).

Selain kanker, tikus juga memainkan peran penting dalam penelitian penyakit neurodegeneratif seperti Alzheimer dan Parkinson. Model tikus yang dimodifikasi untuk meniru akumulasi protein abnormal di otak telah digunakan untuk mengeksplorasi mekanisme kerusakan sel saraf dan gangguan fungsi otak. Temuan dari studi ini telah membantu dalam identifikasi biomarker dini dan pengembangan obat-obatan eksperimental. Contohnya, penggunaan tikus model Alzheimer dengan akumulasi beta-amyloid memungkinkan uji coba berbagai terapi imun yang menargetkan plak di otak—terobosan yang tidak mungkin dilakukan langsung pada manusia karena keterbatasan etika dan risiko (Ashe & Zahs, 2010). Kontribusi penting lainnya dari penelitian tikus adalah dalam pengembangan vaksin dan pengobatan penyakit infeksi. Misalnya, sebelum digunakan secara luas pada manusia, berbagai vaksin

seperti vaksin COVID-19, vaksin malaria, dan terapi antivirus diuji terlebih dahulu pada tikus untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya. Sistem kekebalan tikus yang dapat dimodifikasi memungkinkan para peneliti mensimulasikan respons imun manusia terhadap patogen tertentu. Oleh karena itu, tikus telah berperan sebagai langkah penting dalam proses translasi dari riset laboratorium ke pengobatan klinis. Tanpa peran tikus dalam uji coba praklinik, banyak terapi medis modern mungkin tidak akan pernah sampai ke pasien manusia.

Tantangan Etis Dan Ilmiah Yang Dihadapi Dalam Penggunaan Tikus Sebagai Model Biomedis

Penggunaan tikus sebagai model biomedis membawa tantangan etis yang cukup besar, terutama terkait dengan kesejahteraan hewan dalam percobaan ilmiah. Salah satu isu utama adalah praktik penggunaan hewan dalam eksperimen yang dapat menimbulkan rasa sakit, stres, dan cedera pada tikus. Meskipun ada pedoman yang ketat untuk mengurangi penderitaan hewan melalui prosedur yang lebih humanis dan teknik pengendalian rasa sakit,

masalah ini tetap menjadi perhatian besar bagi aktivis hak-hak hewan dan masyarakat. Berbagai organisasi, seperti PETA (People for the Ethical Treatment of Animals), telah menentang penggunaan hewan dalam penelitian biomedis, menuntut penelitian lebih lanjut untuk menggantikan hewan dengan metode alternatif seperti model komputer atau teknik 3D (Beauchamp, 2001).

Selain tantangan etis, terdapat juga tantangan ilmiah yang berkaitan dengan sejauh mana hasil penelitian pada tikus dapat diterjemahkan langsung ke manusia. Meskipun tikus memiliki banyak kesamaan biologis dengan manusia, mereka tidak selalu mereplikasi dengan sempurna kondisi manusia, terutama dalam hal kompleksitas respons imun dan metabolisme. Beberapa hasil percobaan yang berhasil pada tikus tidak dapat diperoleh pada manusia, yang sering kali menjadi hambatan dalam pengembangan terapi. Misalnya, obat-obatan yang menunjukkan hasil positif pada tikus terkadang gagal dalam uji klinis manusia, karena perbedaan dalam farmakokinetik atau efek samping yang tidak terdeteksi pada hewan uji (Hackam & Redelmeier, 2006). Hal ini

memunculkan kritik terhadap relevansi penggunaan tikus sebagai model dalam penelitian biomedis. Tantangan lainnya adalah terkait dengan standar dan regulasi yang mengatur penggunaan tikus dalam penelitian. Setiap percobaan yang melibatkan hewan harus mematuhi pedoman yang ketat untuk memastikan bahwa penelitian tersebut sah dan bertanggung jawab secara etis. Di banyak negara, lembaga pengawasan seperti Institutional Animal Care and Use Committee (IACUC) harus menilai dan menyetujui proposal penelitian sebelum eksperimen dilakukan. Proses ini bertujuan untuk mengurangi eksperimen yang tidak perlu dan memastikan bahwa tujuan penelitian memiliki manfaat ilmiah yang jelas, namun prosedur ini juga memerlukan waktu dan sumber daya yang tidak sedikit. Selain itu, penelitian yang melibatkan tikus terkadang dapat terkendala oleh kebijakan pemerintah atau institusi yang semakin ketat terkait dengan perlindungan hewan (Zimmermann, 2009).

**Perkembangan Teknologi Modern
(Seperti Rekayasa Genetika)**

Meningkatkan Peran Tikus Dalam Dunia Sains

Perkembangan teknologi modern, terutama rekayasa genetika, telah secara signifikan meningkatkan peran tikus dalam dunia sains, membuka peluang baru untuk memahami berbagai aspek biologi manusia. Salah satu terobosan terbesar dalam hal ini adalah penciptaan tikus transgenik dan tikus knockout, yang memungkinkan ilmuwan untuk menambahkan atau menghapus gen tertentu dalam genom tikus. Tikus transgenik digunakan untuk mempelajari efek dari penambahan gen tertentu, sementara tikus knockout dibuat untuk menonaktifkan gen spesifik yang diyakini berperan dalam perkembangan penyakit. Teknologi ini memberikan wawasan mendalam mengenai peran gen dalam kesehatan dan penyakit, serta membuka jalan bagi pengembangan terapi genetik untuk pengobatan berbagai penyakit manusia, termasuk kanker, gangguan metabolik, dan penyakit neurodegeneratif (Mombaerts, 2003).

Selain itu, teknologi CRISPR-Cas9, yang memungkinkan pengeditan gen yang lebih presisi dan efisien, telah lebih lanjut mengubah cara tikus

digunakan dalam penelitian biomedis. Dengan CRISPR, peneliti kini dapat melakukan modifikasi genetik tikus dengan tingkat presisi yang lebih tinggi, memungkinkan mereka untuk menciptakan model penyakit yang lebih akurat dan realistis. Misalnya, peneliti dapat menghasilkan tikus yang membawa mutasi genetik yang ditemukan pada pasien manusia dengan gangguan genetik tertentu, seperti mutasi pada gen CFTR yang menyebabkan fibrosis kistik. Hal ini memungkinkan eksperimen yang lebih mendalam dan terapi berbasis genetik yang lebih terarah, yang sebelumnya sulit dilakukan dengan teknologi pengeditan gen konvensional (Jinek et al., 2012). Teknologi rekayasa genetika juga memungkinkan pembuatan model tikus yang meniru berbagai kondisi penyakit manusia dengan lebih akurat. Misalnya, dalam penelitian penyakit Alzheimer, tikus transgenik yang mengekspresikan plak beta-amyloid dapat digunakan untuk mempelajari proses akumulasi protein yang terkait dengan kerusakan saraf. Dengan model-model baru ini, pengujian terapi yang lebih efisien dan spesifik dapat dilakukan. Penelitian semacam ini tidak hanya memberikan

gambaran yang lebih jelas tentang proses patogenetik penyakit tetapi juga mempercepat penemuan obat-obatan dan pengobatan yang lebih efektif. Sebagai contoh, teknologi ini telah berkontribusi dalam pengembangan vaksin dan terapi imun untuk penyakit seperti kanker dan virus, yang semakin dapat dioptimalkan dengan bantuan model tikus yang lebih akurat dan relevan (Hasty et al., 2005).

Keberlanjutan Lingkungan Dalam Penggunaan Tikus Untuk Penelitian Biomedis

Meskipun penggunaan tikus dalam penelitian biomedis telah memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan pengobatan, ada pertimbangan penting mengenai keberlanjutan lingkungan yang perlu diperhatikan. Penelitian yang melibatkan hewan seringkali menghadirkan tantangan dalam hal kesejahteraan hewan dan dampak lingkungan dari pemeliharaan serta pengelolaan laboratorium yang intensif. Tikus, sebagai hewan model yang paling sering digunakan, memerlukan tempat tinggal yang terkontrol secara khusus dalam fasilitas laboratorium, yang membutuhkan sumber daya besar

seperti makanan, air, energi, dan perawatan medis. Oleh karena itu, keberlanjutan pengelolaan hewan percobaan harus mempertimbangkan penggunaan sumber daya secara efisien untuk meminimalkan dampak lingkungan (Carbone & Newberry, 2015). Selain itu, keberlanjutan dalam penggunaan tikus untuk penelitian juga melibatkan praktik pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan. Laboratorium yang melibatkan hewan uji, termasuk tikus, menghasilkan berbagai limbah biologis yang harus dikelola dengan hati-hati untuk mencegah pencemaran lingkungan. Limbah ini mencakup kotoran hewan, sisa-sisa makanan, dan limbah medis seperti obat-obatan yang digunakan dalam eksperimen. Pengelolaan limbah yang tidak tepat dapat mencemari tanah dan air, yang pada akhirnya dapat memengaruhi ekosistem lokal. Oleh karena itu, penting bagi fasilitas penelitian untuk mengimplementasikan sistem pengelolaan limbah yang efektif, seperti sistem daur ulang dan pemusnahan limbah yang aman, untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dalam penelitian biomedis (Olsson, 2013).

Keberlanjutan lingkungan juga dapat dicapai melalui penurunan jumlah hewan yang digunakan dalam penelitian, dengan memanfaatkan teknik alternatif yang lebih ramah lingkungan, seperti penggunaan model komputer, kultur sel, atau organ-on-a-chip. Inovasi dalam teknologi ini memberikan alternatif yang memungkinkan para peneliti untuk mengurangi ketergantungan pada hewan percobaan sambil tetap menjaga kualitas dan validitas hasil penelitian. Teknologi ini juga berpotensi mengurangi kebutuhan akan sumber daya dan limbah, serta meminimalkan dampak etis terhadap hewan. Dengan integrasi teknik alternatif ini, diharapkan dapat tercapai keseimbangan antara kemajuan ilmu pengetahuan dan keberlanjutan lingkungan, sekaligus mengurangi ketergantungan pada model hewan seperti tikus dalam jangka panjang (Benato et al., 2016).

Hasil Penelitian

Karakter Biologis Tikus

Hewan laboratorium, terutama tikus putih dan mencit sangat penting dalam dunia penelitian, terutama untuk pengujian obat dan vaksin. Hewan-hewan ini sering dipilih karena memiliki struktur tubuh dan reaksi

biologis yang mirip dengan manusia dalam banyak hal. Selain itu, mereka mudah dikembangbiakkan, dan biayanya relatif murah, sehingga sangat cocok untuk eksperimen ilmiah.

Dalam pemilihan hewan laboratorium harus mempertimbangkan jenis hewan yang paling sesuai dengan tujuan penelitian. Misalnya, jika ingin meneliti penyakit metabolik atau imun, tikus galur tertentu mungkin lebih tepat digunakan. Hewan laboratorium juga perlu diperlakukan secara etis sesuai prinsip seperti mengganti penggunaan non-hewan jika memungkinkan, menggunakan jumlah hewan seminimal mungkin, dan melakukan cara yang dapat mengurangi rasa sakit dan stres pada hewan agar tetap menjunjung tinggi kesejahteraan hewan (Intan & Khariri, 2020). Dengan penggunaan hewan laboratorium yang tepat, penelitian obat dan vaksin dapat menghasilkan hasil yang lebih akurat dan aman sebelum diuji pada manusia. Oleh karena itu, penting bagi para peneliti untuk memahami karakteristik hewan uji serta memilih jenis hewan yang paling sesuai agar penelitian berjalan efektif dan etis. Menurut (Sihombing & Tuminah, 2011) umur tikus

berpengaruh besar terhadap data hasil uji, terutama untuk penelitian yang melibatkan darah, metabolisme, dan organ dalam. Ini sangat berguna bagi penelitian yang menggunakan tikus sebagai model percobaan dalam pengujian obat, vaksin, atau penelitian penyakit. Semakin bertambah usia tikus, terjadi peningkatan pada bobot badan dan bobot organ-organ seperti hati, ginjal, dan jantung. Ini wajar karena organ-organ tersebut tumbuh seiring pertumbuhan tubuh tikus.

Usia tikus sangat mempengaruhi berbagai aspek fisiologis tubuhnya. Oleh karena itu, ketika tikus digunakan sebagai hewan uji dalam penelitian biomedis, umur hewan harus menjadi pertimbangan penting. Menggunakan tikus dengan usia yang konsisten dapat membantu menghasilkan data yang lebih akurat dan dapat dibandingkan dengan lebih baik.

Kontribusi Tikus dalam Uji Coba

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Miftahurahma et al., 2023) “efektivitas minyak kemiri sebagai bahan alami yang dapat merangsang pertumbuhan rambut”. Minyak kemiri dikenal secara tradisional sebagai penyubur rambut, namun dibutuhkan bukti ilmiah

mengenai efektivitasnya. Untuk itu, tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dipilih sebagai hewan uji karena memiliki struktur kulit dan rambut yang cukup mirip dengan manusia, sehingga memberikan gambaran awal yang relevan sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut pada manusia. Tikus yang digunakan dibagi ke dalam beberapa kelompok, yaitu kelompok kontrol (tanpa perlakuan), kelompok perlakuan dengan minyak kemiri, dan kelompok pembanding (misalnya menggunakan minoksidil sebagai standar). Perlakuan dilakukan selama beberapa minggu dengan cara mengoleskan minyak kemiri secara rutin ke bagian kulit tikus yang telah dicukur. Selama penelitian, pertumbuhan rambut diamati dan diukur secara berkala, baik dari segi panjang, ketebalan, maupun jumlah helai rambut yang tumbuh kembali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus yang diberi minyak kemiri mengalami pertumbuhan rambut yang lebih cepat dan lebih lebat dibandingkan dengan kelompok kontrol. Dalam beberapa hari, mulai terlihat adanya pertumbuhan rambut halus, dan setelah beberapa minggu, rambut pada kelompok minyak kemiri tampak lebih merata dan tebal.

Dibandingkan dengan kelompok pembanding, efektivitas minyak kemiri dalam menumbuhkan rambut hampir setara, meskipun sedikit lebih lambat dalam waktu respon.

Penggunaan tikus dalam uji coba ini sangat penting untuk mengetahui sejauh mana minyak kemiri aman digunakan dan efektif dalam menstimulasi pertumbuhan rambut. Melalui pengamatan langsung pada tikus, bisa melihat apakah ada iritasi atau reaksi negatif lain pada kulit. Sejauh hasil yang diperoleh, tidak ditemukan efek samping yang signifikan seperti peradangan atau kerontokan lanjutan, yang berarti minyak kemiri relatif aman untuk penggunaan luar pada kulit. Peran tikus sebagai hewan uji memberikan kontribusi besar dalam memastikan efektivitas dan keamanan produk sebelum digunakan secara luas pada manusia.

Peran Tikus dalam Studi Penyakit

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nurmawati, 2017) pemberian Streptozotocin (STZ) pada tikus putih berhasil membuat tikus mengalami peningkatan kadar gula darah yang sangat tinggi, seperti orang yang terkena diabetes. Selain kadar gula darah yang naik, tikus juga

mengalami perubahan fisik dan perilaku, seperti lemas, tidak nafsu makan, dan feses (kotoran) yang berubah warna. Hal ini membuktikan bahwa STZ bisa digunakan untuk membuat model tikus diabetes di laboratorium

Tikus putih sering digunakan dalam penelitian karena tubuh dan reaksi biologisnya cukup mirip dengan manusia, termasuk dalam hal bagaimana tubuhnya merespons penyakit seperti diabetes. Dalam penelitian ini, tikus menunjukkan tanda-tanda yang mirip dengan penderita diabetes pada manusia. Oleh karena itu, tikus sangat cocok digunakan sebagai hewan percobaan untuk mempelajari bagaimana diabetes terjadi, apa pengaruhnya, dan bagaimana cara mengobatinya. Tikus juga mudah dipelihara, cepat berkembang biak, dan tidak memerlukan biaya besar, sehingga sangat cocok digunakan dalam eksperimen. Zat STZ yang diberikan pada tikus bekerja dengan merusak sel penghasil insulin di pankreas, sehingga kadar gula darah meningkat. Kondisi ini meniru diabetes tipe 1 pada manusia, dan bisa digunakan untuk menguji obat-obatan atau terapi lain sebelum diuji pada manusia. Tikus

yang mengalami diabetes juga menunjukkan perubahan fisik yang bisa dilihat langsung, seperti tubuh yang lemah dan kurang gerak. Hal ini membantu melihat pengaruh dari penyakit atau pengobatan dengan lebih jelas. Secara keseluruhan, tikus putih sangat membantu dalam memahami penyakit diabetes.

E. Kesimpulan

Tikus telah terbukti menjadi hewan model yang sangat efektif dalam penelitian biomedis, berkat kesamaan genetik, fisiologis, dan respons biologis yang dimilikinya dengan manusia. Penggunaan tikus dalam penelitian penyakit seperti kanker, diabetes, dan gangguan neurodegeneratif telah memberikan wawasan penting dalam pengembangan terapi dan pengobatan. Penelitian menggunakan tikus juga memungkinkan para ilmuwan untuk menguji bahan-bahan baru, serta untuk memahami mekanisme penyakit melalui model penyakit yang relevan. Kemajuan teknologi seperti rekayasa genetika dan CRISPR-Cas9 semakin meningkatkan peran tikus dalam penelitian. Dengan segala keunggulannya, tikus putih memainkan peran penting dalam

mempercepat kemajuan ilmu kedokteran dan bioteknologi.

Saran

Penting untuk memastikan bahwa setiap eksperimen yang melibatkan hewan percobaan dilakukan sesuai dengan standar etika yang ketat. Peneliti harus memprioritaskan kesejahteraan hewan dengan meminimalkan penderitaan selama penelitian, serta pemantauan jangka panjang terhadap efek eksperimen pada hewan untuk mengidentifikasi kemungkinan efek samping yang mungkin tidak terdeteksi pada tahap awal penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Perlman, R. L. (2016). Mouse models of human disease: An evolutionary perspective. *Evolution, Medicine, and Public Health*, 2016(1), 170–176.
- Rosenthal, N., & Brown, S. (2007). The mouse ascending: perspectives for human-disease models. *Nature Cell Biology*, 9(9), 993–999.
- Gibbs, R. A., Weinstock, G. M., Metzker, M. L., Muzny, D. M., Sodergren, E. J., Scherer, S., ... & Worley, K. C. (2004). Genome sequence of the Brown Norway rat yields insights into mammalian evolution. *Nature*, 428(6982), 493–521.
- Sharpless, N. E., & DePinho, R. A. (2006). The mighty mouse: genetically engineered mouse models in cancer drug development. *Nature Reviews*

Drug Discovery, 5(9), 741–754.
<https://doi.org/10.1038/nrd2110>

Ashe, K. H., & Zahs, K. R. (2010). Probing the biology of Alzheimer's disease in mice. *Neuron*, 66(5), 631–645.

National Institutes of Health (NIH). (2021). *Animal Research Models: Rodents*. Retrieved from

Beauchamp, T. L. (2001). In defense of the use of animals in biomedical research. *Journal of Medical Ethics*, 27(3), 191-193.

Hackam, D. G., & Redelmeier, D. A. (2006). Translation of research evidence from animals to humans. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, 296(14), 1731–1732.

Zimmermann, M. (2009). Ethical aspects of animal research. In: *Animal Experimentation: A Guide to the Issues*. Macmillan.

Carbone, L., & Newberry, R. C. (2015). Environmental enrichment and laboratory animal welfare. In: *Laboratory Animal Welfare*. Springer.

Olsson, I. A. S. (2013). Environmental enrichment in laboratory animals: Principles and practices. *Animal Welfare*, 22(1), 33–40.

Benato, L., et al. (2016). Alternatives to animal testing in biomedical research: Emerging approaches and future perspectives. *Biology Open*, 5(12), 1922–1930.

Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.).

Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif (Edisi Revisi)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Intan, P. R., & Khariri. (2020). Pemanfaatan Hewan Laboratorium Yang Sesuai untuk Pengujian Obat dan Vaksin. *journal uin alaiddin*, 5(1), 48-53.

Miftahurahma, N. M. L., Andriyanto, Manalu, W., & Ilyas, A. Z. (2023). Efektivitas Minyak Kemiri (*Aleurites moluccana* L.) sebagai Penumbuh Rambut pada Tikus (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Veteriner dan Biomedis*, 1(2), 65-71.

Nurmawati, T. (2017). STUDI RESPON FISIOLOGIS DAN KADAR GULA DARAH PADA TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVEGICUS*) YANG TERPAPAR STREPTOZOTOCIN (STZ). *Jurnal Ners dan Kebidan*, 4(3), 244-247.

Sihombing, M., & Tuminah, S. (2011). Perubahan Nilai Hematologi, Biokimia Darah, Bobot Organ dan Bobot Badan Tikus Putih pada Umur Berbeda. *Jurnal Veteriner*, 12(1), 58-64.