

# **Prinsip Dasar Tikus** sebagai **Model Penelitian**

**Dini Prastyo Wati**  
**Syafruddin Ilyas**  
**Yurnadi**

**USU Press**

*Art Design, Publishing & Printing*

Universitas Sumatera Utara, Jl. Pancasila, Padang Bulan,  
Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara 20155

Telp. 0811-6263-737

[usupress.usu.ac.id](http://usupress.usu.ac.id)

© USU Press 2024

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang; dilarang memperbanyak menyalin, merekam sebagian atau seluruh bagian buku ini dalam bahasa atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN

Wati, Dini Prastyo

Prinsip Dasar Tikus sebagai Model Penelitian/ Dini Prastyo Wati;  
Syafuruddin Ilyas; Yurnadi – Medan: USU Press 2024

iii, 80 p; illus : 25 cm

Bibliografi

ISBN:

Dicetak di Medan, Indonesia

# KATA PENGANTAR

Penelitian adalah salah satu aspek penting dalam upaya meningkatkan perkembangan ilmu pengetahuan. Dalam pelaksanaan riset dalam bidang biologi, farmakologi, kedokteran dan kesehatan, hewan tikus memiliki manfaat yang penting dalam mengaplikasikan percobaan. Tikus memiliki struktur organ yang sama dengan manusia sehingga dapat dimanfaatkan dalam mempelajari metabolisme, pola penyakit serta pengaplikasian inovasi obat.

Melalui buku ini yang berjudul “**Prinsip Dasar Tikus sebagai Model Penelitian**” Penulis berharap dengan adanya buku ini dapat dimanfaatkan sebagai penunjang dan memperkaya informasi pembaca dalam memahami prinsip penggunaan tikus dalam penelitian.

Penulis

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	ii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
LANDASAN SEJARAH TIKUS PENELITIAN .....	1
ETIKA PENELITIAN DASAR PENGGUNAAN HEWAN PENELITIAN.....	2
POTENSI TRANSLASI TIKUS DALAM PENELITIAN .....	4
BAB 2 KLASIFIKASI TIKUS .....	6
TAKSONOMI TIKUS.....	6
CIRI KHUSUS TIKUS .....	7
JENIS-JENIS TIKUS MODEL PENELITIAN.....	9
JENIS PENYAKIT TIKUS PENELITIAN.....	12
BAB 3 CARA PERAWATAN TIKUS .....	21
CARA PERAWATAN TIKUS.....	21
PELEBELAN TIKUS PENELITIAN .....	24
HANDLING TIKUS PENELITIAN .....	24
RUTE PEMBERIAN OBAT PADA MODEL TIKUS PENELITIAN .....	25
RUTE PENGAMBILAN SEMPEL DARAH PADA TIKUS PENELITIAN ..	31
GOLONGAN OBAT YANG DIGUNAKAN PADA TIKUS PENELITIAN ..	34
BAB 4 SISTEM PENCERNAAN TIKUS.....	42
SISTEM PENCERNAAN .....	42
ORGAN PENCERNAAN TIKUS.....	42
SISTEM PERNAFASAN ATAS TIKUS .....	50
SISTEM PERNAFASAN BAWAH TIKUS .....	50
BAB 6 SISTEM REPRODUKSI TIKUS .....	53
SISTEM REPRODUKSI TIKUS BETINA.....	53
SISTEM REPRODUKSI TIKUS JANTAN .....	57
BAB 7 SISTEM EKSKRESI URINARIA.....	61
GINJAL.....	61
MEKANISME KERJA GINJAL TIKUS.....	62
FAKTOR PENGARUH PRODUKSI URINE TIKUS .....	63
BAB 8 SISTEM KARDIOVASKULAR .....	64
JANTUNG TIKUS .....	64
PEMBULUH DARAH TIKUS.....	65

ANTIOKSIDAN .....	68
KLASIFIKASI KELOMPOK ANTIOKSIDAN .....	69
UJI ANTIOKSIDAN PADA TIKUS .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	72
GLOSARIUM .....	78



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### LANDASAN SEJARAH TIKUS PENELITIAN

Penelitian tentang tikus telah dilakukan selama berabad-abad, dan landasan sejarah penelitian ini dapat ditelusuri kembali ke zaman kuno. Tikus, khususnya tikus putih laboratorium, telah menjadi subjek populer dalam banyak bidang penelitian, termasuk biologi, farmakologi, kedokteran, dan kesehatan. Salah satu alasan mengapa tikus menjadi subjek penelitian yang umum adalah karena kesamaan genetik mereka dengan manusia. Tikus memiliki sekitar 90% gen manusia yang identik, yang memungkinkan para peneliti untuk mempelajari berbagai penyakit manusia dan mencari obat-obatan baru dengan menggunakan tikus sebagai model eksperimental. Tikus Norwegia (*Rattus norvegicus*) berkontribusi pada penelitian tentang fisiologi, biologi reproduksi, imunologi, obesitas, farmakologi, ilmu saraf, penuaan, kanker, diabetes, endokrinologi, hipertensi, penyakit menular, nutrisi, toksikologi, transplantasi, dan banyak bidang lainnya (Otto *et al.*, 2015; Sekerci *et al.*, 2018; McCready *et al.*, 2023).

Penggunaan tikus yang pertama kali tercatat untuk penyelidikan ilmiah adalah penelitian oleh J. M. Philipeaux pada tahun 1856 tentang hasil adrenalectomi pada tikus albino dan sejak saat itu, tikus telah digunakan sebagai model untuk mempelajari berbagai macam penelitian dalam bidang biologi dan kedokteran. Pada abad ke-19, ilmuwan mulai menggunakan tikus untuk penelitian medis dan biologi. Pada tahun 1902, Ivan Pavlov menggunakan tikus dalam eksperimennya tentang kondisioning klasik. Pavlov menunjukkan bahwa tikus dapat dikondisikan untuk merespons stimulus tertentu dengan mengkaitkannya dengan makanan (Akpan, 2020). Segera kemudian pada tahun 1863, seorang ahli bedah Inggris, Savory (1863), menerbitkan apa yang dianggap sebagai upaya pertama untuk mengevaluasi kualitas nutrisi protein pada mamalia.

Eksperimen pembiakan tikus pertama yang diketahui menggunakan hewan albino liar dan dilakukan di Jerman dari tahun 1877 hingga 1885 oleh Crampe. Percobaan pertama diketahui menggunakan tikus di Negara bagian Amerika terkait studi neuroanatomi yang dilakukan selama awal tahun 1890-an

oleh H. H. Donaldson's (Suckow and Baker, 2019). Landasan penelitian tikus terus berkembang hingga saat ini. Tikus terus digunakan dalam studi-studi yang luas, termasuk penelitian kanker, jantung, diabetes, dan neurologi. Genom tikus juga telah secara lengkap dipetakan, memungkinkan para peneliti untuk mempelajari lebih dalam tentang peran gen tertentu dalam kesehatan dan penyakit manusia. Secara keseluruhan, landasan sejarah penelitian tikus telah melibatkan banyak penemuan dan pemahaman yang penting dalam ilmu pengetahuan. Penggunaan tikus sebagai subjek penelitian terus memberikan wawasan yang berharga dalam berbagai bidang, dan kemungkinan masih sangat besar untuk lebih banyak lagi penelitian yang akan datang.

### **ETIKA PENELITIAN DASAR PENGGUNAAN HEWAN PENELITIAN**

Ketika melakukan penelitian menggunakan model hewan, seperti tikus, kelinci dan lain sebagainya. Penting untuk mempertimbangkan berbagai aspek terkait etika dasar dalam perlakuan terhadap hewan. Di Indonesia, terdapat peraturan pemerintah yang mengatur pedoman etika penelitian dengan menggunakan hewan yang dikeluarkan oleh departemen Kesehatan maupun Menteri dan badan riset nasional. Menurut UU No. 18 Tahun 2009 pasal 74 ayat 1 hingga 2 menjelaskan bahwa “ (1) Dalam rangka meningkatkan pemanfaatan hewan sebagai hewan laboratorium dan hewan model penelitian dan/atau pemanfaatan organ hewan untuk kesejahteraan manusia diterapkan ilmu kedokteran perbandingan ; (2) Penerapan ilmu kedokteran perbandingan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilakukan: a. di bawah penyeliaan dokter hewan yang kompeten; b. berdasarkan etika hewan dan etika kedokteran hewan; dan c. dengan mempertimbangkan kesejahteraan hewan”. Selain itu, pelaksanaan dan penerapan kesejahteraan hewan dijelaskan secara rinci pada PP No. 95 Tahun 2012 pasal 97 dan 98 terkait praktik kedokteran mengenai kesejahteraan Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan. Peraturan terkait klirens etik riset tercantum pada Peraturan Menteri Riset dan Teknologi atau Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional No. 22 Tahun 2022.

Aspek penelitian menggunakan hewan wajib memenuhi prinsip :

1. Kesejahteraan hewan: Banyak penelitian yang melibatkan model hewan dengan perlakuan yang menyebabkan penderitaan hingga kematian. Oleh sebab itu, Para peneliti harus memastikan kesejahteraan dan kesehatan hewan selama penelitian. Ini termasuk penyediaan lingkungan yang sesuai,

pemberian makanan dan air yang cukup, serta menghindari penderitaan yang tidak perlu.

2. Pengurangan penderitaan dengan cara para peneliti harus membuat upaya maksimal untuk mengurangi penderitaan hewan yang terlibat dalam penelitian. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknik dan prosedur yang tidak invasif, menggunakan obat penghilang rasa sakit jika diperlukan, dan meminimalkan jumlah hewan yang digunakan.
3. Prinsip 3R (*Replacement, Reduction, Refinement*) berdasarkan (Russell, W.M.S.; Burch, 1959) adalah pendekatan etis yang digunakan untuk meminimalkan penggunaan hewan dalam penelitian. Prinsip ini mencakup mencari alternatif non-hewan jika memungkinkan, mengurangi jumlah hewan yang digunakan, dan meningkatkan metode dan prosedur yang digunakan untuk meminimalkan penderitaan. Prinsip 3R dapat dijelaskan sebagai berikut:
  - a. *Replacement* memiliki dua pilihan yaitu *Replacement relative* yang berkaitan penggunaan model hewan dari kelompok hewan yang memiliki tingkat kepekaan terhadap rasa nyeri yang rendah; dan *Replacement absolut* yaitu tidak menggunakan model hewan akan tetapi metode penelitian dapat diganti dengan *cell line, cadaver* dan ikatan protein.
  - b. *Reduction* yaitu upaya dalam mengurangi jumlah sampel penelitian yang dapat mengurangi resiko penderitaan dan mengancam kesejahteraan terhadap model hewan penelitian.
  - c. *Refinement* yaitu Upaya dalam mengurangi rasa nyeri atau rasa tidak nyaman yang akan dialami oleh model hewan penelitian pada saat sebelum, selama dan setelah penelitian.
4. Persetujuan dan pengawasan yaitu Penelitian yang melibatkan hewan harus melalui persetujuan etik dan diawasi oleh komite etik atau lembaga yang berwenang. Komite ini bertanggung jawab untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan mematuhi prinsip etika dan hukum yang berlaku.
5. Para peneliti juga diharapkan untuk secara transparan melaporkan rincian metode dan prosedur yang digunakan dalam penelitian mereka yang melibatkan hewan. Hal ini memberikan pemahaman yang lebih baik

terhadap penelitian dan memungkinkan validasi dan replikasi hasil penelitian.

6. Pertimbangan ilmiah yaitu penelitian yang menggunakan model hewan harus didasarkan pada pertimbangan ilmiah yang kuat dan relevan. Manfaat yang diharapkan dari penelitian harus mendukung upaya untuk menjaga kesejahteraan hewan dan memberikan kontribusi dalam pemahaman penyakit manusia dan pengembangan terapi.

Ketika melakukan aktivitas penelitian menggunakan model hewan penelitian, seorang peneliti memiliki tanggung jawab moral dan etis untuk menjaga kesejahteraan hewan selama penelitian mereka. Dengan mematuhi prinsip etika dasar ini, penelitian yang menggunakan model hewan dapat dilakukan dengan integritas dan memberikan kontribusi yang berharga dalam ilmu pengetahuan.

## **POTENSI TRANSLASI TIKUS DALAM PENELITIAN**

Translasi tikus dalam penelitian merujuk pada penggunaan tikus sebagai model hewan untuk mempelajari kondisi dan penyakit manusia. Tikus, terutama tikus laboratorium, sering digunakan dalam penelitian biomedis karena kesamaan genetiknya dengan manusia dan kemampuan mereka untuk meliputi berbagai aspek biologi yang penting dalam kesehatan dan penyakit manusia. Tujuan akhir dari studi penelitian translasi adalah menerjemahkan temuan ilmiah dasar ke dalam praktik aplikasi klinis untuk pengobatan penyakit manusia.

Tahap awal penelitian translasi (T0) yaitu tahap penelitian praklinis dengan model hewan yang biasanya dilakukan sebagai bagian dari penyelidikan praklinis untuk keamanan dan kemanjuran sebelum manusia terpapar pada hal baru. Sebelum memulai intervensi dengan subjek manusia, penyelidik melakukan ekstensif penelitian pada model hewan penelitian dengan metode *in vivo* maupun *in vitro* untuk memahami patogenesis penyakit manusia, dan menentukan pendahuluan kemanjuran, toksisitas, dan farmakokinetik. Selanjutnya saat fase T1, terjadi penerjemahan ke manusia. Pada tahap T1, studi bukti konsep dan uji klinis Tahap I dilakukan dan Selama uji klinis Tahap I, tingkat dosis dan keamanan senyawa ditentukan. Uji coba ini umumnya mencakup 12 hingga 24 sukarelawan yang sehat. Jika data dari uji

klinis Tahap I mendukung penyelidikan lebih lanjut, T2 dapat dimulai, dan produk diterjemahkan ke pasien dengan penyakit target.

Selama uji klinis Tahap II, obat tersebut diberikan kepada sukarelawan dari populasi sasaran. Jika obatnya terbukti manjur, maka dilanjutkan ke Fase III. Tahap III uji klinis membandingkan efek samping dan kemanjuran senyawa baru dengan standar perawatan saat ini. Uji coba ini umumnya melibatkan setidaknya 100 pasien. T3 dan T4 penelitian translasi melibatkan penerjemahan ke praktik dan komunitas. Hal tersebut termasuk klinis dan populasi hasil penelitian yang melibatkan pemantauan morbiditas, mortalitas, manfaat, dan risiko. Meskipun model hewan sangat penting untuk menyelidiki hal yang menjanjikan intervensi medis, hanya sebagian kecil saja senyawa berhasil mencapai uji klinis Tahap II.

Sebagai model penyakit manusia, tikus memiliki keunggulan spesifik dibandingkan mencit serta spesies lainnya. Berdasarkan ukuran badan, tikus memiliki ukuran lebih besar dibandingkan mencit. Meskipun begitu tikus mempunyai kebutuhan ruang dan senyawa uji yang lebih besar, dan ukuran tubuh yang lebih besar memberi peluang tinggi untuk pengambilan sampel yang seringkali tidak dapat dilakukan pada mencit. Selain itu, ukuran badan tikus sering kali memudahkan pengukuran beberapa titik akhir dari satu sampel, dan memungkinkan kesempatan tambahan untuk penyempurnaan studi berupa pengurangan jumlah hewan (dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan pada mencit). Tikus memiliki sifat yang relatif jinak dan metabolik kemiripannya dengan manusia juga berkontribusi pada popularitas mereka sebagai model penelitian translasi (Johnson and Shayne, 2007).

## BAB 2

# KLASIFIKASI TIKUS

### TAKSONOMI TIKUS

Tikus adalah hewan pengerat yang merupakan anggota famili mamalia yang keberadaannya masih ada (Gambar 2.1). Anggota spesies hewan pengerat saat ini ditempatkan ke dalam 300 keluarga, yang tersebar di 18 subfamili dan mencakup sebagian besar tikus dan mencit (Musser dan Carlton, 2005). Hewan pengerat merupakan urutan mamalia hidup yang paling melimpah dan diversifikasinya, mewakili sekitar 40% dari total jumlah spesies mamalia. Keanekaragaman yang luar biasa selalu menjadi tantangan bagi mereka yang tertarik dengan asal usulnya, cara radiasinya, dan waktu diversifikasinya (Huchon *et al.*, 2002).

**Tabel 2. 1 Taksonomi Tikus (*Rattus norvegicus*)**

---

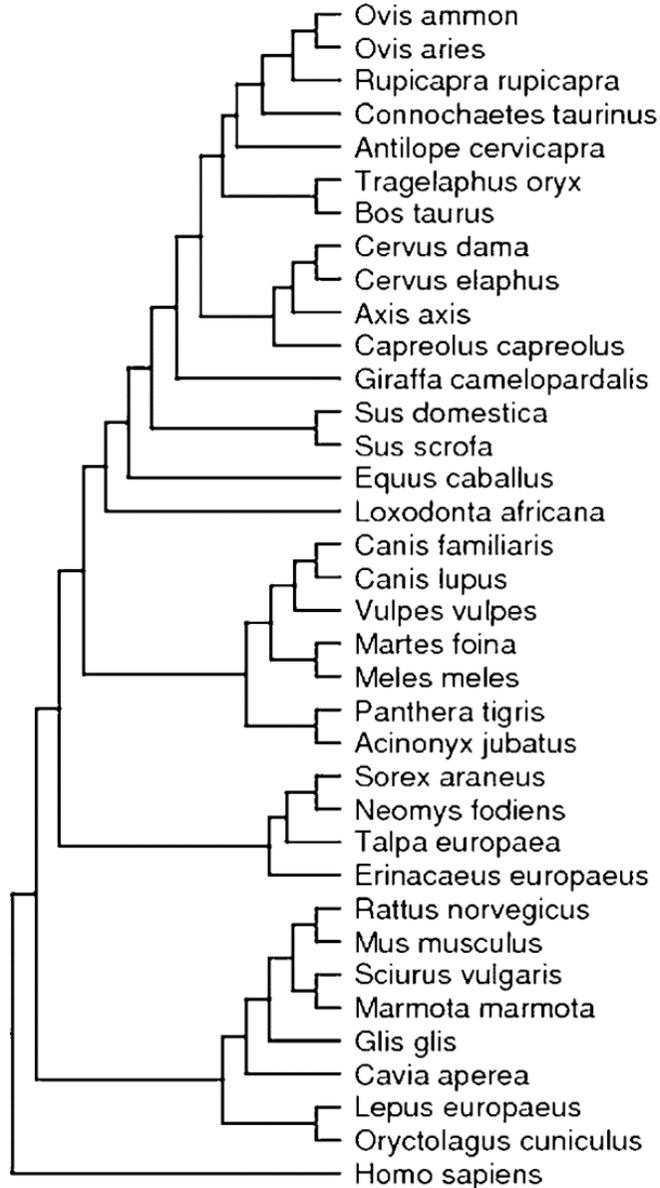
Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Subphylum	: <i>Vertebrata</i>
Class	: <i>Mammalia</i>
Subclass	: <i>Theria</i>
Infraclass	: <i>Eutheria</i>
Order	: <i>Rodentia</i>
Suborder	: <i>Myomorpha</i>
Family	: <i>Muridae</i>
Superfamily	: <i>Muroidea</i>
Subfamily	: <i>Murinae</i>
Genus	: <i>Rattus</i>
Species	: <b><i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)</b>

---

Sumber (Musser and Carleton, 2005)

Anggota keluarga hewan pengerat dapat ditemukan di semua tempat benua kecuali Antartika. Hubungan filogenetik spesies satu sama lain dan dengan hewan pengerat lainnya terbukti agak sulit berdasarkan morfologi dan klasifikasi tradisional serta ciri dan sifat hewan pengerat (Musser and Carleton,

2005). Tikus dalam arti luas termasuk dalam subfamili Murinae. Genus *Rattus*, itu sendiri, menjadi akumulasi spesies yang heterogen terdiri dari 66 spesies.



**Gambar 2. 1** Pohon evolusi dari 36 spesies mamalia

### **CIRI KHUSUS TIKUS**

Tikus memiliki sifat berkelompok dan beraktifitas di malam hari (nokturnal). Tikus dalam kelompok genus *rattus* dan ordo *Rendentia* memiliki ciri-ciri fisik umum berupa :

1. Bola mata tikus menonjol keluar dengan orbit sedikit.
2. Kelopak mata berkembang dengan baik dan memiliki bulu mata yang sangat halus dan pendek.
3. Telinga berbentuk bulat dan tegak.
4. Moncong runcing dengan kumis panjang (vibrissae)
5. Memiliki sepasang gigi seri depan.
6. Ekor panjang 85% dari panjang seluruh tubuh dan tidak memiliki bulu disepanjang ekor.
7. Ekornya lebih panjang secara proporsional tikus betina dibandingkan Jantan.
8. Pertumbuhan bulu bersifat siklus dalam pola gelombang dan bulu menutupi seluru permukaan tubuh kecuali ekor, hidung, bibir, permukaan palmar dan plantar kaki.
9. Tungkai kaki depan dan belakang memiliki lima jari, dengan cakar panjang.
10. Bantalan kaki (tori) terdapat pada permukaan ventral dan memberikan bantalan terhadap kekuatan yang ditempatkan di kaki saat berjalan dan istirahat.
11. Istilah arah yang biasa digunakan pada hewan pengerat yaitu Kranial: Ke arah kepala, Caudal: Ke arah ekor, Dorsal: Ke arah tulang belakang, Ventral: Menuju perut, Medial: Menuju garis tengah tubuh, dan Lateral: Ke arah samping tubuh.

Ada perbedaan yang umum antara liar dan hewan pengerat laboratorium. Misalnya tikus laboratorium memiliki kelenjar adrenal dan preputial yang lebih kecil, lebih awal kematangan seksual, tidak ada musim siklus reproduksi, kesuburan yang lebih baik dan umur yang lebih pendek dibandingkan mereka tikus liar yang berkeliaran bebas (Krinke, 2000). Tikus *Rattus norvegicus* sering dianggap sebagai salah satu spesies paling sukses di dunia karena kemampuan beradaptasinya berbagai macam kondisi iklim dengan beragam kebiasaan makan yang sangat dibantu oleh indra penciuman, pendengaran, dan sentuhan. Selain itu, terkait karakteristik mengenai parameter dan fisiologi *Rattus norvegicus* secara umum dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2** Parameter Normal Tikus

<b>Karakteristik</b>	<b>Parameter normal</b>
Berat badan	Jantan 300-500 g, Betina 200-300 g
Suhu tubuh	37°C
Konsumsi air harian	10-12 ml/100 g BB
Konsumsi makanan harian	10 g/100 g BB
Rentang hidup	2,5 – 3,5 thun
Volume darah	54,3 ml/kg
Tekanan darah	105-114 mmHg
Sistolik	116-145 mmHg
Diastolik	76-97 mmHg
Detak jantung	250-450/menit
Laju pernafasan	70-115/menit
Volume tidal	0,2-0,3 ml/100g
Volume urine	5,5 – 6,2 ml/24jam/100g
BUN	<20 mmol/L

Keterangan: Data hanyalah perkiraan dan bervariasi secara signifikan berdasarkan strain, usia, jenis kelamin, status kesehatan, pola makan, serta metode ilmiah yang digunakan untuk pengukuran.

Sumber: (Strohl *et al.*, 1997; Hrapkiewicz *et al.*, 2013; Sundberg *et al.*, 2018; Crisler *et al.*, 2019)

## **JENIS-JENIS TIKUS MODEL PENELITIAN**

Tikus dengan kelompok genus *Rattus* memiliki beragam jenis dan strain. Spesies *Rattus norvegicus* telah melahirkan semuanya jenis strain tikus laboratorium yang saat ini telah banyak digunakan sebagai hewan model penelitian di dunia yaitu :

### **1. Tikus Wistar**

Tikus (*Rattus norvegicus*) strain wistar merupakan tikus albino yang sering digunakan dalam penelitian. Sejarah tikus strain Wistar dimulai pada awal abad ke-20 di *Wistar Institute* di Philadelphia. Strain ini berasal dari perkawinan tikus Wistar dengan tikus jantan liar Norwegia yang ditangkap di Berkeley, California. Tikus albino ini dikembangkan oleh Institut Wistar pada tahun 1906 para ahli yaitu Henry H. Donaldson dalam upaya untuk menstandarisasi produksi tikus

albino Strain wistar yang dapat diandalkan untuk penelitian. Melalui seleksi keturunan dan perkawinan silang, tikus Wistar berkembang menjadi strain yang stabil genetiknya, memberikan keandalan dalam penelitian ilmiah.

*Rattus norvegicus* strain wistar memiliki karakteristik morfologi yaitu memiliki kepala yang lebar, telinga yang panjang, ekor yang panjangnya proposional dengan tubuhnya (panjangnya kurang dari panjang tubuh). Fenotip albino pada tikus Wistar termanifestasi dalam warna bulu yang pucat, dengan mata yang menonjol dalam warna merah muda atau merah (Schröder *et al.*, 2020). Selain itu, tikus ini memiliki ukuran tubuh yang moderat hingga besar untuk tikus laboratorium. memiliki usia reproduksi pada 7-10 minggu dengan berat badan 100-227 g, dan lama kehamilan 19-22 hari.



**Gambar 2. 2** Tikus Wistar  
sumber : (Al-Hajj *et al.*, 2016)

## **2. Tikus Sprague Dawley**

Tikus (*Rattus norvegicus*) strain Sprague Dawley merupakan tikus yang stok asli dibuat sekitar 1925 oleh Tuan Robert Worthington Dawley (1897-1949) yang merupakan ahli kimia fisik di Universitas Wisconsin (Herrlein *et al.*, 1954). Dalam memberi nama strain tersebut, ia secara sederhana menggabungkan nama (Sprague) dari istri pertamanya dan namanya sendiri untuk membentuk Sprague-Dawley. Proses perkembangan tikus Sprague-Dawley melibatkan penggunaan seekor tikus jantang yang berkerudung tunggal (berkerudung, badan

putih dan kepala hitam) dengan enam betina albino sebagai induk pertama dari strain Sprague-Dawley. Secara morfologi, Tikus (*Rattus norvegicus*) strain Sprague Dawley memiliki karakteristik tubuh lebih besar, kepala lebih panjang dan ramping dibandingkan dengan strain Wistar serta ekor lebih Panjang atau sama dengan tubuhnya, berat rata-rata 250-520 g, dengan sistem reproduksi lebih stabil serta sifat yang lebih jinak sehingga dalam penanganannya mudah (Schröder *et al.*, 2020).



**Gambar 2. 3** Gambar Tikus Sprague Dawley

Sumber : (Rosidah *et al.*, 2020)

### 3. Tikus Long-Evans

Tikus Long-Evans adalah salah satu strain atau varietas tikus yang ditemukan pertama kali di *Long-Evans Institute for Medical Research* pada tahun 1915. Tikus Long-Evans dibiakkan oleh Joseph Long pada tahun 1915 dengan mengawinkan tikus Wistar asli dengan tikus jantan liar Norwegia yang ditangkap di Berkeley, CA, dan selanjutnya melakukan perkawinan sedarah dari keturunannya di Institut Kanker Belanda sebelum dipindahkan kembali ke Institut Kesehatan Nasional. di Bethesda, MD, pada tahun 1973.

Tikus Long-Evans merupakan salah satu strain yang paling umum dipakai dalam penelitian biologi, kedokteran, farmakologi dan ilmu kesehatan. Tikus Long-Evans memiliki banyak kegunaan dalam penelitian, terutama sebagai model hewan untuk studi tentang penyakit dan gangguan manusia. Beberapa penelitian menggunakan Tikus Long-Evans termasuk studi tentang penyakit kardiovaskular, diabetes, obesitas, kanker, penyakit neurodegeneratif, dan banyak (Kalinichev *et al.*, 2002; Bi and Moran, 2016). Tikus ini juga sering digunakan dalam

penelitian perilaku dan neurologis, memiliki kemampuan mempelajari dan meniru perilaku manusia. Tikus ini memiliki sifat genetik yang stabil dan memiliki banyak kesamaan dengan manusia dalam hal fisiologi dan respons tubuh terhadap penyakit.

Anatomi dan ciri fisik tikus Long-Evans mirip dengan tikus domestik pada umumnya dengan memiliki ukuran tubuh sedang dan warna tubuh tikus Long-Evans bervariasi dari hitam, coklat, abu-abu, hingga putih. Beberapa individu juga memiliki pola warna yang berbeda-beda, seperti bintik hitam atau belang pada tubuhnya. Kepala tikus Long-Evans relatif lebih kecil dibandingkan dengan tubuhnya serta memiliki mata yang besar dan telinga yang panjang. Selain itu, Ekor tikus Long-Evans hampir sama panjang dengan tubuhnya (Whishaw *et al.*, 2003; Turner and Burne, 2014).



**Gambar 2. 4** Tikus Long-Evan  
Sumber : (Janvier Lab, no date)

## **JENIS PENYAKIT TIKUS PENELITIAN**

Tikus penelitian juga rentan terhadap beberapa penyakit komunal, yang dapat menyebar dengan cepat antara hewan yang tinggal dalam kelompok atau koloni di laboratorium. Beberapa penyakit komunal yang umum pada tikus penelitian meliputi:

1. Infeksi umum: Tikus penelitian dapat terinfeksi bakteri, virus, dan jamur yang dapat menyebar dengan mudah antara anggota kelompok. Contohnya termasuk infeksi saluran pencernaan, infeksi kulit, dan infeksi saluran pernapasan.
2. Cacingan (*pinworm*)

*Pinworm* atau cacingan biasanya banyak di alami hewan pengerat akibat dua genus cacing usus yaitu *Syphacia* dan *Aspiculuris*. Kedua genus

ini merupakan anggota dari famili Oxyuridae. Infeksi cacing ini dikenal sebagai enterobiasis, dan dapat menyebabkan gejala utama berupa gatal-gatal di area anus, terutama pada malam hari. Genus *Syphacia* dan *Aspicularis* biasanya berada didalam usus kecil dan usur besar serta memiliki siklus hidup yang berlangsung pada sekum, rektum dan kolon.



Gambar 2. 5 Cacing *Syphacia muris*

Sumber : (Tanideh et al., 2010)

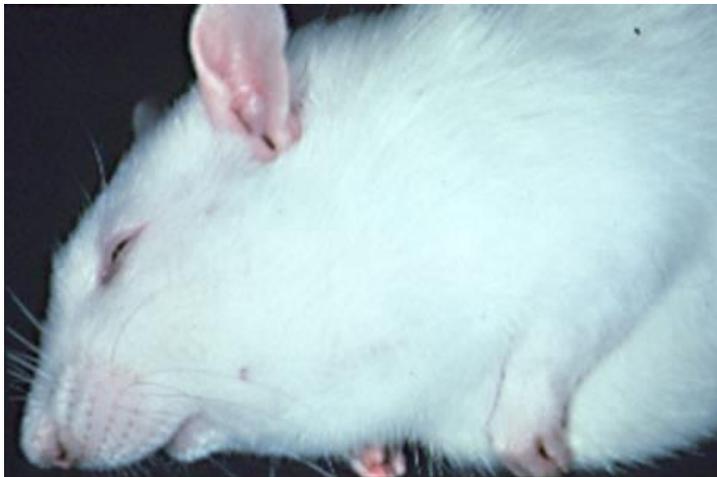
*Syphacia muris* adalah nematoda yang sering ditemukan di saluran usus tikus laboratorium *Rattus norvegicus*. Siklus hidup *Syphacia muris* bersifat langsung, dimana betina bertelur di daerah usus besar dan peri-anal tikus. Lalu, telur yang dihasilkan menjadi infeksi dalam beberapa jam dan dapat mencemari hewan pengerat lainnya, menunjukkan ketahanan yang tinggi terhadap lingkungan dan kemampuan untuk bertahan dalam jangka waktu lama pada suhu kamar. Inang dapat terinfeksi melalui konsumsi telur yang berasal dari daerah peri-anal tikus yang terinfeksi, atau melalui jalur tidak langsung seperti makanan, air, atau bahan terkontaminasi lainnya. Infeksi retro, di mana telur menetas di anus dan larva berpindah ke usus besar, juga merupakan kemungkinan lain. Masa pra-paten *S. muris* berlangsung selama 7–8 hari, di mana cacing dewasa menetap di sekum dan kolon ascendens (Sousa *et al.*, 2016).

### 3. Virus Sialodacryoadenitis

Virus Sialodacryoadenitis (SDAV) adalah virus yang menyerang sistem saluran air liur dan kelenjar air mata pada hewan pengerat, terutama pada tikus laboratorium. SDAV termasuk dalam Famili *Coronaviridae* dan genus

*Betacoronavirus*. Infeksi ini dapat menyebabkan penyakit pada tikus yang dikenal sebagai sialodacryoadenitis, yang ditandai oleh peradangan pada kelenjar air liur dan kelenjar air mata. Virus ini dapat menyebabkan penyakit pada semua umur tikus, namun penyakit paling parah terjadi pada tikus muda. Kematian dapat terjadi pada tikus yang menyusui, dipersulit oleh kegagalan menyusui akibat rusaknya epitel penciuman.

Gambaran klinis pada tikus yang lebih tua meliputi keluarnya cairan dari hidung dan mata, pembengkakan serviks, fotofobia, keratitis, dan dispnea. Sekresi lakrimal di sekitar mata diwarnai dengan pigmen porfirin yang berasal dari kelenjar Harderian retro-orbital yang terkena. Lesi terdiri dari rinitis nekrotikans, nekrosis kelenjar ludah dan lakrimal, edema periglandular, dan pneumonia interstitial. Lesi yang sembuh sering kali ditandai dengan metaplasia skuamosa, khususnya pada kelenjar Harderian. Infeksi bersifat akut, dengan pemulihan total, namun kerusakan permanen pada mata dapat timbul secara tidak langsung akibat disfungsi kelenjar lakrimal (keratitis sicca) dan peradangan pada sudut filtrasi mata, sehingga mengakibatkan hifema, megaloglobus, dan ulserasi kornea. Infeksi dapat menyebabkan kematian akibat anestesi dan membuat tikus rentan terhadap infeksi bakteri pernapasan sekunder (Bhatt *et al.*, 1972; McInnes *et al.*, 2011; Bartak *et al.*, 2021).



Gambar 2. 6 Tikus terinfeksi RCV akan mengalami perbesaran Kelenjar ludah submandibular karena sialoadenitis

Sumber : (<https://cvm.missouri.edu/diseases-of-research-animals-dora/rats/coronaviruses-rcv-and-sdav/>)