

Siti Isrina Oktavia Salasia
Soesanto Mangkoewidjojo

Hewan Laboratorium

dalam Penelitian Biomedis



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

KATA PENGANTAR

Buku *Hewan Laboratorium dalam Penelitian Biomedis* ini disusun sebagai bahan ajar untuk menambah ilmu pengetahuan dan eksperimentasi hewan laboratorium yang sampai saat ini masih sangat kurang, terutama bagi peneliti dan mahasiswa yang melakukan penelitian di bidang biomedis.

Penggunaan hewan untuk penelitian, khususnya di bidang biomedis dan pendidikan sampai saat ini terus berkembang. Untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan, dengan landasan etika dan kesejahteraan hewan, maka para peneliti, para teknisi hewan laboratorium sebagai ujung tombak penelitian, bahkan para peternak hewan laboratorium, perlu memperoleh pengetahuan, pendidikan, dan pelatihan dalam ilmu hewan laboratorium.

Buku bahan ajar ini terdiri atas 7 bab yang mencakup penggunaan hewan laboratorium, mulai dari pengelolaan sebelum penelitian, selama penelitian dan akhir penelitian, serta eksperimentasi hewan di beberapa aspek biomedis termasuk untuk penelitian bioteknologi. Aspek etika dan kesejahteraan hewan juga diuraikan pada buku ini, dengan harapan penelitian atau eksperimentasi hewan dapat dilaksanakan dengan etika dan perikemanusiaan. Dalam buku ini juga dilengkapi dengan prosedur eksperimentasi dan latihan yang dapat digunakan sebagai pedoman pelatihan sebelum melaksanakan penelitian.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah mendukung terwujudnya buku ini. Buku ini diharapkan bermanfaat secara luas untuk para mahasiswa, peneliti, dan pengguna hewan laboratorium.

Yogyakarta, 2 Maret 2020

Penulis
Siti Isrina Oktavia Salasia
Soesanto Mangkoewidjojo

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN: HEWAN LABORATORIUM.....	1
A. Peranan Hewan Laboratorium.....	1
B. Memilih Hewan untuk Eksperimentasi	3
C. Etika Penggunaan Hewan untuk Eksperimentasi.....	6
1. Peraturan Penggunaan Eksperimentasi Hewan.....	6
2. Eksperimentasi Hewan dan Dokter Hewan	11
D. Kesejahteraan Hewan (<i>Animal Welfare</i>).....	13
1. Alternatif Eksperimentasi	15
2. Uji <i>In Vitro</i> dan <i>In Vivo</i>	18
3. Pendekatan <i>In Vitro</i> dalam Pengembangan Obat	19
E. Prospek Penelitian Biomedis.....	20
BAB II EKSPERIMENTASI HEWAN DALAM PENELITIAN PENYAKIT DEGENERATIF	22
A. Penelitian Aterosklerosis	22
1. Burung/Unggas	24
2. Kelinci.....	26
3. Mencit dan Tikus.....	27
4. Babi	29
5. Anjing.....	31
6. Satwa Primata	31
B. Penelitian Stroke	35
1. Babi	36
2. Tikus.....	36
C. Eksperimentasi Hewan dalam Penelitian Kanker	37
1. Uji Karsinogenisitas.....	38
2. Hewan Eksperimen	39

3. Ransum Pakan.....	40
4. Jangka Waktu Uji	40
5. Jumlah Hewan	41
6. Transplantasi Kanker	42
D. Penelitian Diabetes Melitus.....	43
1. Induksi <i>Streptozotocin</i>	43
2. Induksi Aloksan.....	45
E. Penelitian Reumatoid Arthritis	45
1. Anjing.....	46
2. Tikus.....	46
3. Babi	46
F. Penelitian Diabetes Insipidus	47
1. Model Hewan DI Hipotalamik	48
2. Model Hewan DI Nefrogenik	48
3. Model Hewan DI Polidipsia.....	50
G. Penelitian Gangguan Asam Urat (Gout).....	51
1. Model Hewan.....	51
2. Dalmatian	52
3. Ayam	53

BAB III EKSPERIMENTASI HEWAN DALAM PENELITIAN

PENYAKIT INFEKSIUS	54
A. Penelitian Tuberkulosis	54
B. Penelitian Mikoplasmasmosis	55
C. Penelitian Reumatoid Arthritis	56
D. Penelitian Bakterial Endokarditis.....	58
E. Penelitian Stafilocokus.....	60
F. Penelitian Bakterial Meningitis.....	61
G. Penelitian Streptokokosis	62
H. Penelitian Pielonefritis	63
I. Penelitian Infeksi Enterik.....	64
J. Penelitian Kolera	65
K. Penelitian Infeksi Bakterial Anaerobik	66
L. Penelitian <i>Lymphocitic Choriomeningitis (LCM) Virus</i>	67
M. Penelitian Viral Hepatitis.....	67
N. Penelitian Viral Diare	68

O. Penelitian Infeksi Virus Dengue.....	69
P. Penelitian Infeksi Viral pada Saluran Respirasi	70
Q. Penelitian Malaria	70
R. Penelitian Toksoplasmosis	71
S. Penelitian Amebik Meningoensefalitis.....	72
BAB IV EKSPERIMENTASI HEWAN DALAM PENELITIAN	
DIET NUTRISI DAN PENELITIAN DENTAL.....	74
A. Penelitian Diet Nutrisi.....	74
B. Penelitian Dental	77
1. Periodontitis Kronis Destruktif	78
2. Karies Gigi	82
3. Uji Pertumbuhan Gigi	85
BAB V EKSPERIMENTASI HEWAN	
DALAM BIOTEKNOLOGI, REKAYASA GENETIK,	
DAN MONOKLONAL ANTIBODI.....	86
A. Bioteknologi	86
B. Rekayasa Genetik.....	89
C. Antibodi Monoklonal	91
BAB VI PEMELIHARAAN DAN TEKNIK HEWAN	
LABORATORIUM	93
A. Ruang Hewan Laboratorium	93
1. Persyaratan Ruang.....	94
2. Persyaratan Kandang.....	94
3. Faktor Lingkungan.....	94
4. Pakan dan Air Minum	95
5. Alas Tidur dan Kebersihan.....	96
B. Penanganan (<i>Handling</i>) dan <i>Restrain</i>	97
1. Mencit	97
2. Tikus.....	97
3. Marmot.....	97
4. Kelinci.....	98
C. Penentuan Jenis Kelamin (<i>Sexing</i>).....	98
D. Sinkronisasi Estrus	98
E. Pengambilan Darah	98

1. Mencit	98
2. Tikus.....	100
3. Kelinci.....	102
4. Domba dan Kambing	103
F. Penyuntikan.....	104
G. Identifikasi Hewan.....	106
H. Imunisasi	107
1. Imunisasi pada Mencit	107
2. Imunisasi pada Kelinci.....	107
3. Isolasi Limfosit dari Limpa dan Nodus Limfatikus	108
4. Membuat Suspensi Sel.....	109
5. Preparasi <i>Feeder Cells</i>	110
6. Propagasi Hibridoma (Produksi MAB).....	112
7. Propagasi <i>In Vitro</i>	112
8. Propagasi <i>In Vivo</i>	113
9. Produksi Antibodi dalam Cairan Asites	113
I. Eutanasia	114
BAB VII PROSEDUR EKSPERIMENTASI DAN LATIHAN	117
A. Prosedur Eksperimentasi.....	117
1. Pemberian Obat pada Kulit dan Selaput Lendir.....	117
2. Pemberian Obat Melalui Saluran Pencernaan.....	117
3. Pemberian Bahan atau Obat Melalui Suntikan	118
4. Pengambilan Sampel Darah	118
5. Aplikasi Perlakuan	119
6. Pengelolaan Sebelum atau Selama Penelitian.....	120
B. Latihan.....	124
1. <i>Sampling</i> Darah dan Eutanasia	124
2. Percobaan tentang Gizi	125
3. Percobaan Stres	126
4. Toksikologi.....	127
5. Genetika	127
6. Fisiologi dan Farmakologi	127
7. Kesehatan Umum.....	128
8. Produksi Hewan Laboratorium	128

DAFTAR PUSTAKA.....	131
INDEKS.....	141
TENTANG PENULIS.....	161

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Komposisi ransum defisiensi vitamin A dan Fe	76
Tabel 2	Hewan “ <i>knock out</i> ” KO dan transgenik (T) untuk penyakit manusia	90
Tabel 3	Ukuran kandang minimal yang dianjurkan untuk mencit, tikus, dan kelinci.....	94
Tabel 4	Suhu dan kelembapan relatif yang dianjurkan	95
Tabel 5	Konsumsi pakan mencit, tikus, dan kelinci dewasa (pakan dengan susunan seimbang).....	95
Tabel 6	Klorisasi air dengan NaOCl	96
Tabel 7	Keperluan alas tidur untuk mencit, tikus, dan kelinci	96
Tabel 8	Metode inokulasi	105
Tabel 9	Metode pengambilan darah	106
Tabel 10	Metode Eutanasia	116
Tabel 11	Teknik dan spesifikasi penyuntikan pada beberapa spesies hewan laboratorium	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kode identifikasi dengan warna	106
Gambar 2	Kode identifikasi pada telinga	106

