



**PENGARUH PEMBERIAN SUSU KAMBING TERHADAP GAMBARAN
MIKROSKOPIS PARU DAN KADAR HEMOGLOBIN (Hb) TIKUS
WISTAR YANG TERPAPAR ASAP KENDARAAN BERMOTOR**

**HASIL PENELITIAN
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar
sarjana strata-1 pendidikan dokter**

AGENG INDAH AFIARAHMA

22010111120021

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2015

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI

PENGARUH PEMBERIAN SUSU KAMBING TERHADAP GAMBARAN MIKROSKOPIS PARU DAN KADAR HEMOGLOBIN (Hb) TIKUS WISTAR YANG TERPAPAR ASAP KENDARAAN BERMOTOR

Disusun oleh :

AGENG INDAH AFIARAHMA
22010111120021

Telah disetujui :

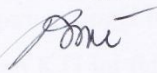
Semarang, 7 Juli 2015

Pembimbing



Dr. R.B. Bambang Witjahyo, M.Kes
19540413 198303 1 002

Ketua Penguji



Dr.dr. Kusmiyati Tjahjono DK., M.Kes
19531109 1983012 2 001

Penguji



dr. Fanti Saktini, M.Si.Med
19810324 201012 2 001

Mengetahui,
a.n. Dekan

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter



dr. Erie BPS Andar, Sp.BS, PAK (K)
195412111981031014

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

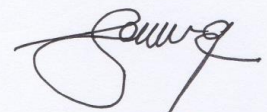
Nama Mahasiswa : Ageng Indah Afiahma
NIM : 22010111120021
Program Studi : Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas
Diponegoro
Judul KTI : PENGARUH PEMBERIAN SUSU KAMBING
TERHADAP GAMBARAN MIKROSKOPIS PARU
DAN KADAR HEMOGLOBIN (Hb) TIKUS WISTAR
YANG TERPAPAR ASAP KENDARAAN
BERMOTOR

Dengan ini menyatakan bahwa :

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum dalam kepustakaan.

Semarang, 1 Juli 2015

Yang membuat pernyataan,



Ageng Indah Afiahma

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat, dan ridho-Nya, kami dapat menyusun laporan hasil Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Susu Kambing terhadap Gambaran Mikroskopis Paru dan Kadar Hemoglobin (Hb) Tikus Wistar yang Terpapar Asap Kendaraan Bermotor”. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari bahwa sulit bagi kami untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal hingga terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu dan keahlian di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan lancar.
3. dr. R.B. Bambang Witjahyo, M.Kes selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, nasihat, dan motivasi bagi penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. Bambang Endro P, Sp.PA(K) selaku konsultan dalam pembacaan preperat untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini
5. Dr. dr. Kusmiyati Tjahjono DK, M.Kes selaku reviewer proposal dan ketua penguji yang telah berkenan menguji dan memberi masukan bagi penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. dr. Fanti Saktini, M.Si.Med selaku dosen penguji yang telah berkenan menguji dan memberikan masukan bagi penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Pimpinan dan civitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro untuk bantuan membuat surat perizinan daam proses penelitian.
8. Eyang tercinta Bapak Drs.H. Suryono, MM dan Ibu Hj. R.Ngt. Maria Indrawati yang telah memberikan doa, cinta, nasihat, dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Orang tua tercinta Bapak Djoni Afiqson dan Ibu Surya Indah Purnamawati yang senantiasa memberikan yang telah memberikan doa, cinta, nasihat, dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Adik Anjas Diar Septiansyah yang telah memberikan doa, cinta, semangat dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
11. Seluruh keluarga besar dari ayah maupun ibu yang telah memberikan doa, cinta dan motivasi bagi penulis hingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
12. Seluruh staf Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
13. Seluruh staf Laboratorium Patologi Anatomi RSUP Dr. Kariadi Semarang yang telah membantu dalam pembuatan preparat penelitian.
14. Seluruh Staf Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
15. Seluruh staf SPBU Tugu Suharto-Sampangan Semarang yang telah membantu dalam pelaksaan penelitian.
16. Seluruh Staf Laboratorium Akademi Analisis Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang yang telah membantu dalam pemeriksaan kadar hemoglobin.
17. Sahabat pejuang Karya Tulis Ilmiah “TIMBING” Dinni, Genta, Eko yang selalu memberikan semangat dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

18. Teman, sahabat, sekaligus adik dan kakak teman seperjuangan Mbak Ade Erma Listyani, Dinni Lutfiani Muzakki, Gentaria Rizki Safitri, dan Pirsia Hatpri Nur Ira yang selalu memberikan semangat, masukan, dan motivasi bagi peneliti.
19. Para Sahabat yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi bagi peneliti dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
20. Teman-teman angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro serta pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Semarang, 1 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Tujuan penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan umum	5
1.3.2 Tujuan khusus	5
1.4 Manfaat penelitian.....	6
1.5 Orisinalitas	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Paru	9
2.1.1 Anatomi organ paru.....	9
2.1.2 Fisiologi organ paru	11
2.1.3 Histologi organ paru.....	13
2.1.4 Patologi paru	18
2.2 Hemoglobin.....	21

2.2.1	Fungsi hemoglobin.....	22
2.2.2	Sintesis hemoglobin	23
2.2.3	Kelainan sel darah merah	25
2.3	Xenobiotik.....	26
2.4	Polusi udara.....	27
2.4.1	Asap kendaraan bermotor	28
2.4.1.1	Karbon Monoksida (CO).....	30
2.4.1.2	Nitrogen Oksida (NO _x).....	30
2.4.1.3	Sulfur Oksida (SO _x).....	31
2.4.1.4	Hidrokarbon (HC)	31
2.4.1.5	Timbal (Pb)	32
2.5	Pengaruh asap kendaraan bermotor terhadap paru dan kadar Hb.....	33
2.5.1	Pengaruh asap kendaraan bermotor terhadap paru.....	33
2.5.2	Pengaruh asap kendaraan bermotor terhadap kadar Hb.....	35
2.6	Susu Kambing.....	36
2.6.1	Kandungan susu kambing dan manfaatnya.....	36
2.6.2	Pengaruh susu kambing terhadap paru dan kadar Hb yang terpapar asap kendaraan bermotor	39
BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS ...		40
3.1	Kerangka teori.....	40
3.2	Kerangka konsep.....	41
3.3	Hipotesis penelitian.....	41
3.3.1	Hipotesis mayor	41
3.3.2	Hipotesis minor	41
BAB 4 METODE PENELITIAN.....		43
4.1	Ruang lingkup penelitian.	43
4.2	Tempat dan waktu penelitian	43
4.3	Jenis dan rancangan penelitian.....	43
4.4	Populasi dan sampel.....	44
4.4.1	Populasi target.....	44
4.4.2	Populasi terjangkau.....	44

4.4.3	Sampel.....	44
4.4.4	Cara sampling	45
4.4.5	Besar sampel	45
4.5	Variabel penelitian	45
4.5.1	Variabel bebas.....	45
4.5.2	Variabel terikat.....	45
4.6	Definisi operasional	46
4.7	Cara pengumpulan data.....	47
4.7.1	Bahan	47
4.7.2	Alat.....	47
4.7.3	Jenis data.....	48
4.7.4	Cara kerja	49
4.8	Alur penelitian	52
4.9	Analisa data.....	53
4.10	Etika penelitian	53
4.11	Jadwal penelitian.....	54
BAB V HASIL PENELITIAN		55
5.1	Data hasil penelitian	55
5.2	Analisis data	57
5.2.1	Analisis deskriptif.....	57
5.2.1.1	Gambaran mikroskopis paru tikus wistar	57
5.2.1.2	Kadar hemoglobin tikus wistar.....	62
5.2.2	Analisis analitik	62
5.2.2.1	Gambaran mikroskopis paru tikus wistar	62
5.2.2.2	Kadar hemoglobin tikus wistar.....	64
BAB VI PEMBAHASAN.....		65
BAB VII SIMPULAN DAN SARAN		71
7.1	Simpulan.....	71
7.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN.....		77

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orisinalitas.....	7
Tabel 2. Fungsi biologi protein yang terkandung dalam susu kambing	36
Tabel 3. Kandungan mineral (per 100g) dari susu kambing, susu domba, susu sapi, dan ASI	37
Tabel 4. Kandungan vitamin (per 100g) dari susu kambing, susu domba, susu sapi, dan ASI.....	38
Tabel 5. Definisi Operasional Variabel	46
Tabel 6. Kriteria Penilaian Derajat Kerusakan Alveolus Paru menurut Hansel dan Barnes	51
Tabel 7. Jadwal penelitian	54
Tabel 8. Data hasil pengamatan mikroskopis paru tiap kelompok.....	57
Tabel 9. Data deskriptif pengamatan kadar hemoglobin tikus wistar	62
Tabel 10. Hasil analisis uji statistik <i>Kruskal Wallis</i>	63
Tabel 11. Hasil analisis uji statistik <i>Mann Whitney</i>	63
Tabel 12. Nilai p pada uji <i>Post Hoc</i>	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem pernapasan normal.....	13
Gambar 2. Paru pandangan menyeluruh	14
Gambar 3. Bronkus intrapulmonal	15
Gambar 4. Bronkiolus terminalis	16
Gambar 5. Bronkiolus respiratorius	17
Gambar 6. Dinding alveolus	18
Gambar 7. Gambaran mikroskopik asma.....	20
Gambar 8. Alveolus normal, sindrom gawat napas neonatus dan dewasa.....	21
Gambar 9. Bagan proses sintesis hemoglobin.....	24
Gambar 10. Bagan kerangka teori.....	40
Gambar 11. Bagan kerangka konsep.....	41
Gambar 12. Bagan alur penelitian.....	52
Gambar 13a. Gambaran mikroskopis paru kelompok kontrol perbesaran 100x	59
Gambar 13b. Gambaran mikroskopis paru kelompok kontrol perbesaran 400x	59
Gambar 14a. Gambaran mikroskopis paru kelompok perlakuan 1 perbesaran 100x	60

Gambar 14b. Gambaran mikroskopis paru kelompok kontrol	
perbesaran 400x	60
Gambar 15a. Gambaran mikroskopis paru kelompok perlakuan 2	
perbesaran 100x	61
Gambar 15b. Gambaran mikroskopis paru kelompok perlakuan 2	
perbesaran 400x	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Metode baku histologis pemeriksaan jaringan.....	79
Lampiran 2. Prosedur sampling retroorbital.....	82
Lampiran 3. Prosedur pemeriksaan kadar Hb	83
Lampiran 4. Ethical Clearance	84
Lampiran 5. Surat keterangan telah melaksanakan penelitian di UNNES.....	85
Lampiran 6. Surat keterangan telah melaksanakan penelitian di SPBU	86
Lampiran 7. Surat izin penelitian di Laboratorium PA RSUP DR.Kariadi ...	87
Lampiran 8. Surat keterangan sehat hewan coba	88
Lampiran 9. Surat pengiriman hewan coba.....	89
Lampiran 10. Output data statistik	90
Lampiran 11. Dokumentasi penelitian	95
Lampiran 12. Biodata penulis	98

DAFTAR SINGKATAN

ALA	: Amino Levulinic Acid
ALAD	: Delta-Amino Levulinic Acid
APC	: <i>Antigen Presenting Cell</i>
ASI	: Air Susu Ibu
CO	: Karbon monoksida
COHb	: Karboksi Hemoglobin
DNA	: <i>Deoxy-Ribonukleic Acid</i>
Fe	: Zat besi
GSH	: Glutation Sulfur Hidroksil
GST	: <i>Gluthatione-S-Transferase</i>
GPx	: <i>Gluthatione peroxidase</i>
GR	: <i>Gluthatione reductase</i>
Hb	: Hemoglobin
HC	: Hidrokarbon
MCV	: <i>Mean Corpuscular Volume</i>
MCHC	: <i>Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration</i>

NK	: <i>Natural Killer</i>
NO _x	: Nitrogen oksida
O ₂	: Oksigen
PAH	: Polisiklik Aromatik Hidrokarbon
Pb	: Timbal
PPOK	: Penyakit Paru Obstruktif Kronik
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SO _x	: Sulfur oksida
SPBU	: Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum
TNF	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>
WHO	: World Health Organization
Zn	: Seng

PENGARUH PEMBERIAN SUSU KAMBING TERHADAP GAMBARAN MIKROSKOPIS PARU DAN KADAR HEMOGLOBIN (Hb) TIKUS WISTAR YANG TERPAPAR ASAP KENDARAAN BERMOTOR

Ageng Indah Afiahma¹, R.B. Bambang Witjahyo²
ABSTRAK

Latar belakang: Paru merupakan organ respiratorik yang dapat mengalami inflamasi akibat paparan asap kendaraan bermotor. Asap kendaraan bermotor juga dapat menyebabkan anemia karena meningkatkan laju hemolisis dan menghambat sintesis Hb. Susu kambing mengandung antioksidan yang dapat mencegah inflamasi paru dan anemia akibat asap kendaraan bermotor.

Tujuan: Membuktikan pengaruh pemberian susu kambing terhadap perbedaan gambaran mikroskopis paru dan kadar hemoglobin tikus wistar yang terpapar asap kendaraan bermotor.

Metode: Penelitian ini berjenis *true experimental* dengan rancangan *post test only controlled group design*. Sampel sebanyak 15 ekor tikus wistar usia 2-3 bulan dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol (K) yang hanya diberi makanan dan minuman standar, kelompok perlakuan 1 (P1) yang diberi paparan asap kendaraan bermotor selama 8 jam/hari selama 30 hari dan kelompok perlakuan 2 (P2) diberi susu kambing dengan dosis 473,2 mg/KgBB kemudian diberi paparan asap kendaraan bermotor selama 8 jam/hari selama 30 hari. Pada hari ke-31, darah tikus diambil melalui retroorbita kemudian diterminasi untuk diamati perubahan mikroskopis parunya.

Hasil: Gambaran mikroskopis paru pada uji *Mann Whitney* didapatkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$) kelompok K-P1, P1-P2 ($p = 0,004$, $p = 0,004$) sedangkan K-P2 tidak didapatkan perbedaan bermakna ($p = 0,072$). Rerata kadar hemoglobin P1 ($13,1 \pm 0,233$) lebih tinggi jika dibandingkan dengan K ($12,9 \pm 0,949$) dengan ($p > 0,05$) dan P2 ($14,6 \pm 0,464$) lebih tinggi dibandingkan dengan P1 dan K ($p < 0,05$).

Simpulan: Pemberian susu kambing menghambat kerusakan mikroskopis paru berupa oedema alveolus, destruksi septum interalveolaris, dan infiltrasi sel radang. Kadar Hb lebih tinggi pada kelompok tikus wistar yang diberi susu kambing.

Kata kunci: Susu kambing, mikroskopis, paru, asap kendaraan bermotor

1)Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang 2)Staf Pengajar Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

THE EFFECT OF GOAT'S MILK ON THE DIFFERENCE OF MICROSCOPIC APPEARANCE OF LUNG AND HEMOGLOBIN LEVEL OF WISTAR RATS EXPOSED TO SMOKE FROM MOTOR VEHICLES

Ageng Indah Afiahma¹, R.B. Bambang Witjahyo²
ABSTRACT

Background Lung is an organ respiratory and may occur abnormalities associated with inflammatory caused by an exposure to smoke from motor vehicles. Smoke from motor vehicles can also cause anemia because it increases rate of hemolysis and inhibits synthesis of hemoglobin. Goat's milk is rich of functional components with antioxidant properties that can prevent lung inflammation and anemia because of smoke from motor vehicles.

Aim To prove the effect of goat's milk on the difference of microscopic appearance of lung and hemoglobin level of Wistar rats exposed to smoke from motor vehicles.

Methods This study was a true experimental study with post-test only controlled group design. Samples were 15 Wistar rats, aged 2-3 months, divided into 3 groups: control group (K), was only given standard food and drink; treatment group 1 (P1), was exposed to smoke from motor vehicles for 8 hours per day for 30 days long; and treatment group 2 (P2), was given goat's milk with 473.2 mg / KgBW dose and exposed to smoke from motor vehicles for 8 hours per day for 30 days afterwards. On day 31st, the mice blood drawn through retroorbita then terminated for change in microscopic appearance of lung observed.

Results There was significant difference of microscopic appearance of lung from Mann Whitney test ($p < 0.05$), groups of K-P1, P1-P2 ($p = 0.004$, $p = 0.004$) whereas K-P2 was found insignificant ($p = 0.072$). Besides, the mean hemoglobin level P1 ($13,1 \pm 0,233$) was higher than K ($12,9 \pm 0,949$) with ($p > 0.05$) and P2 ($14,6 \pm 0,464$) was higher than P1 and K ($p < 0.05$).

Conclusion Goat's milk inhibits lung microscopic damage include alveolar edema, destruction interalveolaris septum, and infiltration of inflammatory cell Wistar rats exposed to smoke from motor vehicles. Hemoglobin levels were higher in group Wistar rats were fed goat's milk.

Key words: Goat's milk, microscopic, lung, smoke from motor vehicles

¹⁾ Student of Faculty of medicine Diponegoro University, Semarang ²⁾ Staff on Histology departement faculty of medicine Diponegoro University, Semarang