

SKRIPSI
PERBANDINGAN INDEKS ERITROSIT PADA *Rattus norvegicus* YANG
TERPAPAR KEBISINGAN DAN YANG TIDAK TERPAPAR
KEBISINGAN



Oleh:

AMELIA AZZAHRA

NIM. 20220667035

PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2026

SKRIPSI
PERBANDINGAN INDEKS ERITROSIT PADA *Rattus norvegicus* YANG
TERPAPAR KEBISINGAN DAN YANG TIDAK TERPAPAR
KEBISINGAN

Untuk Memperoleh Gelar Ahli Teknologi Laboratorium Medis
Pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya



Oleh:

AMELIA AZZAHRA

NIM. 20220667035

PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2026

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Amelia Azzahra

NIM : 20220667035

Fakultas : Ilmu Kesehatan

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya sendiri, bukan hasil plagiasi baik secara sebagian maupun keseluruhan. Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindak plagias, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 18 Juni 2026

Yang Menyatakan



Amelia Azzahra
NIM. 20220667035

PERSETUJUAN

Usulan judul proposal penelitian ini telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya, sehingga dapat diajukan dalam ujian sidang Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 22 Juni 2026

Menyetujui,

Pembimbing 1



Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si
NIP. 012.05.1.1982.17.238

Pembimbing 2



Tri Ade Saputro, S.Tr.Ak., M.Imun
NIP. 012.05.1.1991.22.333

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Ellies Tunjung SM, S.ST., M.Si
NIP. 012.05.1.1984.17.235

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi pada tanggal, 24 Juni 2026 dengan judul “Perbandingan Indeks Eritrosit pada *Rattus Norvegicus* yang Terpapar Kebisingan dan yang Tidak Terpapar Kebisingan”. Oleh mahasiswa atas nama Amelia Azzahra NIM 20220667035 Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

TIM PENGUJI

Ketua : Ellies Tunjung SM, S.ST., M.Si

Anggota 1 : Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si

Anggota 2 : Tri Ade Saputro, S.Tr.Ak., M.Imun

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surabaya

(Dr. Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Perbandingan Indeks Eritrosit pada *Rattus norvegicus* yang Terpapar Kebisingan dan yang Tidak Terpapar Kebisingan”. Proposal ini diajukan untuk memenuhi syarat penelitian guna mencapai pendidikan di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Selama penulisan proposal ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan proposal ini dengan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 18 Juni 2025

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian akhir Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya tahun 2026 dengan judul penelitian “Perbandingan Indeks Eritrosit pada *Rattus norvegicus* yang Terpapar Kebisingan dan yang Tidak Terpapar Kebisingan”.

Dalam Penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu perkenalkan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Mundakir, S. Kep., Ns., M. Kep, FISQua, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk menempuh Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bapak Dr. Dede Nasrullah, S. Kep., Ns., M. Kes, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Ibu Ellies Tunjung Sari M, S.ST., M. Si, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Ibu Ellies Tunjung Sari M, S.ST., M. Si. selaku dosen wali yang selalu memberikan semangat kepada saya.
5. Ibu Ellies Tunjung Sari M, S.ST., M. Si. selaku ketua penguji skripsi saya yang sangat baik dan sabar saat menguji saya.

6. Ibu Fitrotin Azizah, S.ST., M.Si. selaku dosen penguji satu dan dosen pembimbing satu yang selalu membimbing dengan sabar dan selalu memberikan arahan yang terbaik kepada saya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu.
7. Bapak Tri Ade Saputro, S. Tr.A.K., M.Imun. selaku dosen penguji dua dan dosen pembimbing dua yang selalu membimbing dengan sabar dan selalu memberikan arahan yang terbaik kepada saya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu.
8. Seluruh jajaran dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan ilmu, dan motivasi kepada saya.
9. Seluruh staf Laboratorium Sitohistoteknologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan fasilitas, arahan, serta bantuan selama pelaksanaan penelitian.
10. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu dan Ayah tercinta, Ibu Siti Lutfiyah dan Ayah Mohammad Paing atas segala doa, kasih sayang, perhatian, serta dukungan moral hingga material dalam setiap langkah kehidupan saya. Yang sepanjang saya hidup hingga berada di titik ini selalu mendukung apapun yang menjadi pilihan saya, memberikan motivasi dalam segala rangkaian kehidupan saya, dan menjadi alasan terbesar saya untuk tetap bisa merasakan hari-hari di dunia ini dengan sepenuh hati. Selain itu, untuk adik saya, Rizki yang sedang meraih mimpinya, terima kasih menjadi alasan setiap gelak tawa saya sejak dia hadir di dunia ini dan tumbuh bersama saya.
11. Untuk rekan-rekan penelitian saya dalam topik kebisingan yaitu; Liana Ayu Ardani, Maulana Rais, Aqillanita, Ladya Kafidatur, dan Aditya Anang. Terima

kasih telah menjadi teman seperjuangan dengan segala bantuan, dukungan, kebersamaan, serta suka dan duka yang telah dilalui bersama. Baik selama dilaksanakannya penelitian hingga pemeriksaan, sehingga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

12. Penulis mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat seperjuangan, yaitu Liana Ayu Ardani, Meilia Nur Isba S.B, dan Maulidia Pertiwi, yang telah memberikan dukungan, bantuan, motivasi, serta menemani penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, perhatian, dan semangat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini dengan baik.
13. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2022 Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, terima kasih atas pengalaman, pengetahuan, serta memberikan dukungan selama menempuh pendidikan. Kebersamaan yang terjalin selama perkuliahan menjadi kenangan berharga dan memberikan banyak pelajaran yang akan selalu dikenang oleh penulis.
14. Kepada diri saya sendiri, terima kasih telah berusaha semaksimal mungkin, bertahan dalam setiap pasang dan surut kehidupan yang dialami, serta tidak menyerah hingga berada di titik ini. Saya percaya bahwa perjalanan yang akan saya hadapi masih panjang, maka dari itu saya berterima kasih atas rasa syukur yang tidak henti-hentinya saya curahkan kepada Allah SWT sehingga saya bisa menjalani tiap detik kehidupan saya dengan rasa lapang, rasa yang hingga saat ini masih terus berusaha saya pertahankan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknologi Laboratorium Medis, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya. Semoga segala bantuan, dukungan, dan kebaikan yang telah diberikan oleh berbagai pihak mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa. Aamiin.

Surabaya, 18 Juni 2026

Penulis

ABSTRAK

PERBANDINGAN INDEKS ERITROSIT PADA *Rattus norvegicus* YANG TERPAPAR KEBISINGAN DAN YANG TIDAK TERPAPAR KEBISINGAN

Amelia Azzahra

20220667035

Latar belakang penelitian ini adalah kebisingan merupakan salah satu bentuk polusi lingkungan yang dapat menimbulkan stres fisiologis dan memengaruhi berbagai sistem tubuh, termasuk sistem hematopoietik. Stres akibat kebisingan dapat memicu perubahan pada eritrosit yang berpotensi memengaruhi nilai Indeks Eritrosit. **Tujuan** penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan hasil Indeks Eritrosit yang meliputi *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) pada *Rattus norvegicus* yang terpapar dan tidak terpapar kebisingan. **Metode** penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain *true experimental* menggunakan rancangan *post test only control group design*. Sampel penelitian berupa 16 ekor *Rattus norvegicus* jantan yang dibagi menjadi kelompok perlakuan dan kelompok kontrol masing-masing sebanyak 8 ekor. Kelompok perlakuan diberikan paparan kebisingan ≥ 85 dB selama 3 jam/hari selama 5 hari berturut-turut, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan paparan kebisingan. Pemeriksaan Indeks Eritrosit dilakukan menggunakan *hematology analyzer* berupa alat Sysmex XN 450. Data dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan uji *Independent Sample T-Test*. **Hasil** penelitian menunjukkan bahwa rerata MCV pada kelompok perlakuan sebesar $58,2 \pm 4,3$ fL dan kelompok kontrol $56,7 \pm 3,8$ fL, rerata MCH sebesar $17,5 \pm 0,6$ pg dan $17,3 \pm 1,0$ pg, serta rerata MCHC sebesar $29,9 \pm 1,3$ g/dL dan $30,3 \pm 1,5$ g/dL. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai signifikansi MCV ($p=0,42$), MCH ($p=0,57$), dan MCHC ($p=0,52$), sehingga seluruh parameter memiliki nilai $p > 0,05$. **Kesimpulan** penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada Indeks Eritrosit (MCV, MCH, dan MCHC) antara *Rattus norvegicus* yang terpapar kebisingan dan yang tidak terpapar kebisingan.

Kata kunci: Kebisingan, Indeks Eritrosit, MCV, MCH, MCHC, *Rattus norvegicus*.

ABSTRACT

COMPARISON OF ERYTHROCYTE INDEXES IN *Rattus norvegicus* EXPOSED TO NOISE AND NOT EXPOSED TO NOISE

Amelia Azzahra

20220667035

The **background** of this research is that noise is a form of environmental pollution that can cause physiological stress and affect various body systems, including the hematopoietic system. Stress-induced noise can trigger changes in erythrocytes that may affect Erythrocyte Index values. This study **aims** to determine the comparison of Erythrocyte Index results, which include Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), and Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) in *Rattus norvegicus* exposed and not exposed to noise. The research **method** used is quantitative, with a true experimental design and a post-test-only control group. The research sample consisted of 16 male *Rattus norvegicus*, divided into treatment and control groups, each with 8 individuals. The treatment group was exposed to noise ≥ 85 dB for 3 hours/day for 5 consecutive days, while the control group was not exposed to noise. Erythrocyte Index examination was performed using a hematology analyzer, specifically the Sysmex XN-450. Data were analyzed using the *Shapiro-Wilk* test followed by the *Independent Sample T-Test*. The research **results** showed that the mean MCV in the treatment group was 58.2 ± 4.3 fL, and in the control group was 56.7 ± 3.8 fL; the mean MCH was 17.5 ± 0.6 pg and 17.3 ± 1.0 pg; and the mean MCHC was 29.9 ± 1.3 g/dL and 30.3 ± 1.5 g/dL. The results of the Independent Sample T-Test showed non-significant p-values for MCV ($p=0.42$), MCH ($p=0.57$), and MCHC ($p=0.52$), indicating that all parameters had p-values > 0.05 . This study **concludes** that there is no significant difference in Erythrocyte Indices (MCV, MCH, and MCHC) between *Rattus norvegicus* exposed to noise and those not exposed to noise.

Keywords: Noise, Erythrocyte Index, MCV, MCH, MCHC, *Rattus norvegicus*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIARISME	ii
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kebisingan	6
2.1.1 Definisi Kebisingan	6
2.1.2 Sumber-Sumber Kebisingan.....	7
2.1.3 Intensitas dan Satuan Kebisingan	8
2.1.4 Nilai Ambang Batas dan Standar Kebisingan	9
2.1.5 Dampak Kebisingan	10
2.1.6 Mekanisme Stres Akibat Kebisingan	11
2.2 Darah.....	12

2.2.1 Definisi Darah	12
2.2.2 Fungsi Darah	13
2.2.3 Komponen Darah.....	14
2.3 Eritrosit	15
2.3.1 Definisi dan Fungsi Eritrosit.....	15
2.3.2 Proses Eritropoiesis	16
2.3.3 Faktor yang Memengaruhi Jumlah Eritrosit.....	18
2.3.4 Metabolisme Eritrosit	19
2.4 Indeks Eritrosit.....	20
2.4.1 Definisi Indeks Eritrosit	20
2.4.2 Jenis-Jenis Indeks Eritrosit	21
2.4.3 Interpretasi Indeks Eritrosit	23
2.4.4 Faktor yang Memengaruhi Nilai Indeks Eritrosit.....	23
2.5 <i>Rattus norvegicus</i>	24
2.5.1 Definisi <i>Rattus norvegicus</i>	24
2.5.2 Klasifikasi <i>Rattus norvegicus</i>	26
2.5.3 Morfologi <i>Rattus norvegicus</i>	26
2.5.4 Karakteristik <i>Rattus norvegicus</i>	27
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	31
3.1 Kerangka Konseptual.....	31
3.2 Hipotesis	33
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	34
4.1 Desain/Rancangan Penelitian	34
4.2 Kerangka Kerja.....	35
4.3 Populasi Penelitian, Sampel Penelitian, dan Teknik Pengambilan Sampel.	36
4.3.1 Populasi Penelitian	36
4.3.2 Sampel Penelitian	36
4.3.3 Teknik Pengambilan Sampel	37
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	38
4.4.1 Lokasi Penelitian	38
4.4.2 Waktu Penelitian	38
4.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	38

4.5.1 Variabel Penelitian	38
4.5.2 Definisi Operasional	39
4.6 Pengumpulan Data dan Analisis Data	40
4.6.1 Pengumpulan Data.....	40
4.6.2 Analisis Data	45
4.7 Etika Penelitian pada Hewan Coba.....	46
4.7.1 <i>Replacement</i>	46
4.7.2 <i>Reduction</i>	47
4.7.3 <i>Refinement</i>	47
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
5.1 Hasil Penelitian.....	48
5.2 Pembahasan	51
5.2.1 <i>Mean Corpuscular Volume (MCV)</i> pada <i>Rattus norvegicus</i>	52
5.2.2 <i>Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)</i> pada <i>Rattus norvegicus</i>	53
5.2.3 <i>Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)</i> pada <i>Rattus norvegicus</i>	56
5.2.4 Interpretasi Hasil Penelitian.....	57
5.2.5 Keterbatasan Penelitian	58
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....	59
6.1 Simpulan.....	59
6.2 Saran	60
6.2.1 Bagi Institusi.....	60
6.2.2 Bagi Masyarakat	60
6.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Waktu Maksimum Paparan Kebisingan	9
Tabel 4.1 Definisi Operasional.....	39
Tabel 5.1 Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC) pada Dua Kelompok Penelitian.....	48
Tabel 5.2 Hasil Uji Normalitas Metode <i>Shapiro Wilk</i>	49
Tabel 5.3 Hasil Uji <i>Independent-Sample T-Test</i>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam-Macam Intensitas Kebisingan Suara	8
Gambar 2.2 Bentuk Mikroskopis Eritrosit	16
Gambar 2.3 Pembentukan eritrosit	17
Gambar 2.4 <i>Rattus norvegicus</i> /Tikus Wistar.....	26
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual.....	31
Gambar 4.1 Kerangka Kerja	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan / Surat Izin Penelitian	66
Lampiran 2 Lembar Persetujuan Etik (<i>Ethical Clearance</i>)	67
Lampiran 3 Data Mentah Penelitian.....	68
Lampiran 4 Hasil Analisis Statistik.....	70
Lampiran 5 Foto Dokumentasi Penelitian	72
Lampiran 6 Kartu Bimbingan Skripsi	74
Lampiran 7 Berita Acara Revisi Skripsi.....	75
Lampiran 8 Lembar Pengesahan Hasil Revisi Skripsi.....	77
Lampiran 9 Endorsment Letter	78
Lampiran 10 Keterangan Bebas Plagiasi.....	79
Lampiran 11 Hasil Plagiasi	80
Lampiran 12 Halaman Pernyataan Publikasi Tugas Akhir	82

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

HPA	: <i>Hipotalamus Pituitari Adrenal</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
dB	: <i>Decible</i>
RSUD	: <i>Rumah Sakit Umum Daerah</i>
MCV	: <i>Mean Corpuscular Hemoglobin</i>
MCH	: <i>Mean Corpuscular Volume</i>
MCHC	: <i>Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration</i>
NIHL	: <i>Noise-Induced Hearing Loss</i>
TTS	: <i>Temporary Threshold Shift</i>
MEP	: <i>Megakaryocyte-Erythroid Progenitor</i>
BFU-E	: <i>Burst Forming Unit-Erythroid</i>
SCF	: <i>Stem Cell Factor</i>
TPO	: <i>Thrombopoietin</i>
EPO	: <i>Eritropoietin</i>
RDW	: <i>Red Cell Distribution Width</i>
Hb	: <i>Hemoglobin</i>
HCT	: <i>Hematocrit</i>
RBC	: <i>Red Cell Blood Count</i>
PCV	: <i>Packed Cell Volume</i>
EDTA	: <i>Ethylenediaminetetraacetic acid</i>
KMNLH	: <i>Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup</i>
BBLKM	: <i>Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat</i>
O ₂	: <i>Oksigen</i>
CO ₂	: <i>Karbon Dioksida</i>
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solution</i>