

SKRIPSI

**ANALISIS KONSENTRASI EOSINOFIL DAN LIMFOSIT TERHADAP
KEJADIAN ASMA EKSASERBASI AKUT DERAJAT RINGAN DAN BERAT
DI IGD RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA**



RAIHAN SYARIF HUMAIDY

NIM: 20161880035

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

2020

SKRIPSI

**ANALISIS KONSENTRASI EOSINOFIL DAN LIMFOSIT TERHADAP
KEJADIAN ASMA EKSASERBASI AKUT DERAJAT RINGAN DAN BERAT
DI IGD RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA**



RAIHAN SYARIF HUMAIDY

NIM: 20161880035

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2020

**“ANALISIS KONSENTRASI EOSINOFIL DAN LIMFOSIT TERHADAP
KEJADIAN ASMA EKSASERBASI AKUT DERAJAT RINGAN DAN BERAT
DI IGD RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA”**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya untuk
Memenuhi Kewajiban Persyaratan Kelulusan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran

OLEH:

RAIHAN SYARIF HUMAIDY

NIM 20161880035

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2020**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “**Analisis Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit Terhadap Kejadian Asma Eksaserbasi Akut Derajat Ringan dan Berat di IGD Rumah Sakit Umum Haji Surabaya**” yang diajukan oleh mahasiswa atas nama **RAIHAN SYARIF HUMAIDY (NIM 20161880035)**, telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya, sehingga diajukan dalam ujian skripsi pada Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 15 Juli 2020

Menyetujui,

Pembimbing I



(dr. Mohammad Subkhan, Sp. P, FAPSR, MM)

Pembimbing II



(dr. Nurma Yuliyasari, M.Si)

Mengetahui,

Ketua Program Studi



(dr. Nurma Yuliyasari, M.Si)

PENGESAHAN PENGUJI

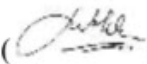
Skripsi dengan judul “**Analisis Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit Terhadap Kejadian Asma Eksaserbasi Akut Derajat Ringan dan Berat di IGD Rumah Sakit Umum Haji Surabaya**” telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 15 Juli 2020 oleh mahasiswa atas nama **RAIHAN SYARIF HUMAIDY (NIM 20161880035)**, Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.

TIM PENGUJI

Penguji : dr. Nabil Salim Ambar, Sp. PK

()

Pembimbing Pertama : dr. Mohammad Subkhan, Sp. P, FAPSR, MM

()

Pembimbing Kedua : dr. Nurma Yuliyanasari, M.Si

()

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran



dr. M. Jusuf Wibisono, Sp.P (K), FCCP, FIRS

PENYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raihan Syarif Humaidy

NIM : 20161880035

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : S1 Pendidikan Dokter

Menyatakan bahwa skripsi ini dengan judul “**Analisis Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit Terhadap Kejadian Asma Eksaserbasi Akut Derajat Ringan dan Berat di IGD Rumah Sakit Umum Haji Surabaya**” yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian atau keseluruhan. Bila di kemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 25 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,

A 6000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL', '6000', and 'ENAM RIBU RUPIAH'. The serial number '64A.20AHF497827128' is also visible.

RAIHAN SYARIF HUMAIDY

NIM.20161880035

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dengan judul **“Analisis Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit Terhadap Kejadian Asma Eksaserbasi Akut Derajat Ringan dan Berat di IGD Rumah Sakit Umum Haji Surabaya”** dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini dilakukan guna untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Universitas Muhammadiyah Surabaya. Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu dengan rasa hormat saya sampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala RahmatNya untuk penulis menempuh studi Pendidikan Dokter dengan lancar dan mengizinkan menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak Dr. dr. Sukadiono, MM., sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kampus untuk menyelesaikan tugas pembuatan skripsi ini.
3. Bapak dr. H.M Jusuf Wibisono, Sp. P (K) FCCP, FIRS., sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya dan jajaran Dekanat sekalian yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas fakultas untuk menyelesaikan tugas pembuatan skripsi ini.
4. Ibu dr. Nurma Yuliyanasari, M.Si., dan Ibu dr. Kartika Prahasanti, M.Si., sebagai Kepala dan Sekertaris Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan nasehat dan motivasi dalam pembuatan skripsi ini.
5. Ibu dr. Nenny Triastuti, M.Si., sebagai Kepala Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan nasehat dan motivasi dalam pembuatan skripsi ini.
6. Ibu dr. Syafarinah Nur H.A., dan Mbak Mutiara Ramadhan, S.KM., serta jajaran Tim Skripsi lainnya yang telah memberikan bantuan dalam bidang administrasi selama pembuatan skripsi ini.

7. Bapak Bayu Budinugroho Asnar S., S. Psi, M.M selaku Ketua Bagian Adminitrasi beserta jajaran Adminitrasi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.
8. Bapak dr. Mohammad Subkhan, Sp. P, FAPSR, MM, sebagai pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan dengan baik dan sabar dalam penyusunan skripsi ini.
9. Ibu dr. Nurma Yuliyanasari, M.Si., sebagai pembimbing II yang sangat sabar dan bertanggung jawab membimbing dengan baik dan selalu mengoreksi secara teliti dalam penyusunan skripsi ini.
10. Bapak dr. Nabil Salim Ambar, Sp. PK sebagai penguji dalam penyampaian hasil skripsi ini.
11. Kepala Rumah Sakit Umum Haji Surabaya dan management yang bersangkutan yang telah memberikan izin melakukan penelitian di Rumah Sakit.
12. Ketua dan Tim Etik Internal RSU Haji Surabaya yang telah menyetujui penelitian ini.
13. Ibu Lisa yang dengan sabar mengurus segala perizinan etik, surat perizinan penelitian dan surat bukti telah melakukan penelitian dalam penelitian ini.
14. Bapak dr Agus Suharto Basuki, Sp. P sebagai kepala pembimbing lapangan dalam proses penelitian ini.
15. Ketua dan jajaran Tim Rekam Medis RSU Haji Surabaya yang telah memberikan izin serta dengan sabar membantu dalam pengambilan data rekam medis penelitian ini.
16. Ibu dr. Niek Marukah, Sp. PK dan Ibu dr. Rahmania Ariantini, Sp. PK yang telah memberikan izin dalam pengambilan data di Laboratorium PK RSU Haji Surabaya.
17. Ibu Denita, jajaran Tim dan Kasir Laboratorium Patologi Klinik RSU Haji Surabaya yang telah mengawasi dan membantu dengan sabar dan bersedia menunggu dalam pengambilan data penelitian di Laboratorium PK RSU Haji Surabaya.

18. Bapak dr. Sufyan Al Humaidy, Ibu drg. Rachmawati Abdul Madjid, Sp. Pros., Raudia Faridah Humaidy dan Rima Syafira Humaidy yang selalu memberikan semangat, membantu dalam setiap keputusan, dan membimbing saya.
19. M Thoriq Satria Dinata, Yuriansyah Dwi Rahmaputra, Muhammad Afif, Putri Naula Abbas, Aldo Dwi Prastya, Naza Naratama Wikananda dan M. Frando Ghiffari Ekwanda yang telah membantu dan memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
20. Lina Nur Hidayatur Rohmah dan Fahmi Aziz Al Falah yang telah membantu dalam analisis statistik skripsi ini.
21. Teman – teman sejawat FK UM Surabaya angkatan 2016 yang telah memberikan semangat dan motivasi tersendiri bagi peneliti.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penyusun.

Surabaya, 15 Juli 2020

Penyusun,



RAIHAN SYARIF HUMAIDY

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------------|-------------------------------------|
| PERNYATAAN GELAR..... | iii |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING..... | iv |
| PENGESAHAN PENGUJI..... | v |
| PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI..... | vi |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvi |
| DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH..... | xvii |
| ABSTRAK..... | xix |
| ABSTRACT..... | xx |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah Penelitian..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.3.1 Tujuan Umum..... | 2 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 2 |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis..... | 2 |
| 1.4.2 Manfaat Praktis..... | 2 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 3 |
| 2.1 Asma..... | 3 |
| 2.1.1 Definisi..... | 3 |
| 2.1.2 Etiologi..... | 3 |
| 2.1.3 Epidemiologi..... | 4 |

| | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.4 | Faktor Risiko..... | 5 |
| 2.1.5 | Patofisiologi..... | 6 |
| 2.1.6 | Penegakan Diagnosis..... | 7 |
| 2.1.7 | Klasifikasi..... | 9 |
| 2.1.8 | Tata Laksana..... | 11 |
| 2.1.9 | Diagnosis Banding..... | 15 |
| 2.2 | Eksaserbasi Asma..... | 16 |
| 2.2.1 | Definisi..... | 16 |
| 2.2.2 | Diagnosis..... | 17 |
| 2.3 | Leukosit..... | 17 |
| 2.3.1 | Eosinofil..... | 18 |
| 2.3.2 | Limfosit..... | 20 |
| 2.4 | Pengaruh Eosinofil dan Limfosit dengan Asma Eksaserbasi Akut... | 23 |
| BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN | | 25 |
| 3.1 | Kerangka Konseptual..... | 25 |
| 3.2 | Penjelasan Kerangka Konseptual..... | 26 |
| 3.3 | Hipotesis Penelitian..... | 26 |
| BAB 4 METODE PENELITIAN..... | | 27 |
| 4.1 | Rancangan Penelitian..... | 27 |
| 4.2 | Populasi, Sampel, Besar Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel | 27 |
| 4.2.1 | Populasi..... | 27 |
| 4.2.2 | Sampel..... | 27 |
| 4.2.3 | Besar Sampel..... | 27 |
| 4.2.4 | Teknik Pengambilan Sampel..... | 28 |
| 4.3 | Variabel Penelitian..... | 28 |
| 4.3.1 | Klasifikasi Variabel..... | 28 |
| 4.3.2 | Definisi Operasional Variabel..... | 29 |
| 4.4 | Instrumen Penelitian..... | 30 |
| 4.5 | Lokasi dan Waktu Penelitian..... | 30 |

| | | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.5.1 | Lokasi Penelitian..... | 30 |
| 4.5.2 | Waktu Penelitian..... | 30 |
| 4.6 | Prosedur Pengambilan atau Pengumpulan Data..... | 31 |
| 4.6.1 | Bagan Alur Penelitian..... | 31 |
| 4.7 | Cara Pengolahan dan Analisa Data | 32 |
| BAB V HASIL PENELITIAN..... | | 34 |
| 5.1 | Karakteristik Pasien..... | 34 |
| 5.1.1 | Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin..... | 34 |
| 5.1.2 | Karakteristik Pasien Berdasarkan Usia..... | 34 |
| 5.1.3 | Karakteristik Pasien Berdasarkan Kondisi Pulang Pasien..... | 35 |
| 5.2 | Analisis Hubungan Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit dengan Derajat Keparahan Eksaserbasi Asma..... | 36 |
| 5.2.1 | Hasil Uji Normalitas..... | 36 |
| 5.2.2 | Hasil Uji Homogenitas..... | 37 |
| 5.2.3 | Hubungan Konsentrasi Eosinofil dengan Derajat Keparahan Asma Eksaserbasi Akut..... | 37 |
| 5.2.4 | Hubungan Konsentrasi Limfosit dengan Derajat Keparahan Asma Eksaserbasi Akut..... | 38 |
| 5.2.5 | Hubungan Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit dengan Derajat Keparahan Asma Eksaserbasi Akut..... | 39 |
| BAB VI PEMBAHASAN..... | | 41 |
| 6.1 | Analisis Karakteristik Subjek Penelitian..... | 41 |
| 6.2 | Analisis Konsentrasi Eosinofil Terhadap Kejadian Asma Eksaserbasi Akut Derajat Ringan dan Berat..... | 43 |
| 6.3 | Analisis Konsentrasi Limfosit Terhadap Kejadian Asma Eksaserbasi Akut Derajat Ringan dan Berat..... | 44 |
| 6.4 | Analisis Hubungan Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit dengan Derajat Keparahan Asma Eksaserbasi Akut..... | 46 |
| 6.5 | Kelebihan, Kekurangan dan Potensi Pengembangan Penelitian..... | 47 |
| BAB VII PENUTUP..... | | 49 |

| | |
|----------------------|----|
| 7.1 Kesimpulan..... | 49 |
| 7.2 Saran..... | 49 |
| DAFTAR PUSTAKA | 51 |
| LAMPIRAN..... | 55 |

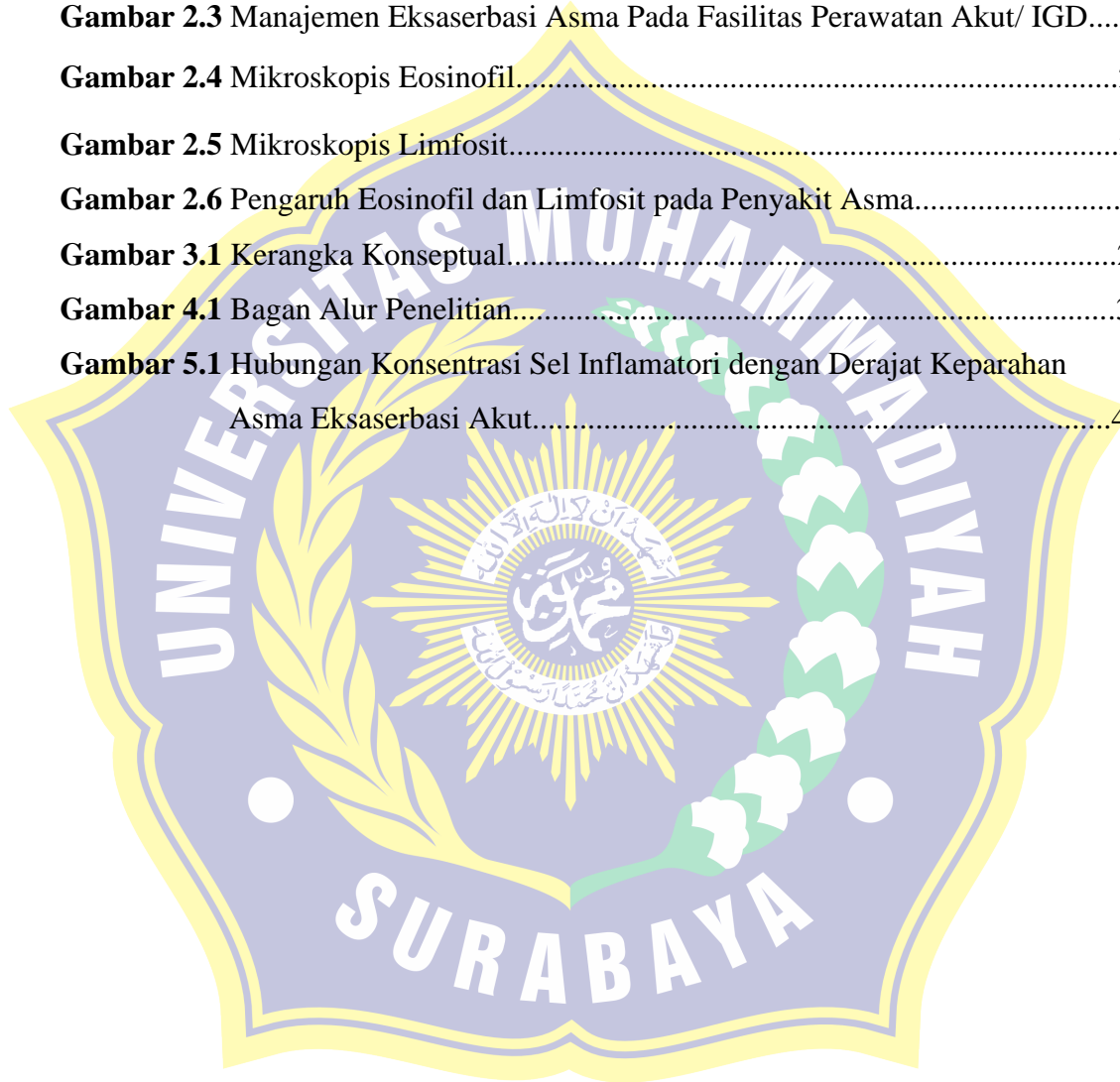


DAFTAR TABEL

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Asma | 11 |
| Tabel 2.2 Klasifikasi Derajat Berat Asma Berdasarkan Gambaran Klinis | 11 |
| Tabel 4.1 Definisi Operasional..... | 33 |
| Tabel 5.1 Jenis Kelamin Pasien..... | 38 |
| Tabel 5.2 Usia Pasien..... | 39 |
| Tabel 5.3 Kondisi Pulang Pasien..... | 39 |
| Tabel 5.4 Hasil Uji Normalitas Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit Terhadap Derajat Keparahan Asma Eksaserbasi Akut..... | 40 |
| Tabel 5.5 Hubungan Konsentrasi Eosinofil dan Limfosit Terhadap Derajat Keparahan Asma Eksaserbasi Akut..... | 41 |
| Tabel 5.6 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Konsentrasi Eosinofil Terhadap Derajat Keparahan Asma..... | 42 |
| Tabel 5.7 Hasil Uji <i>Independent T-Test</i> Konsentrasi Limfosit Terhadap Derajat Keparahan Asma..... | 43 |

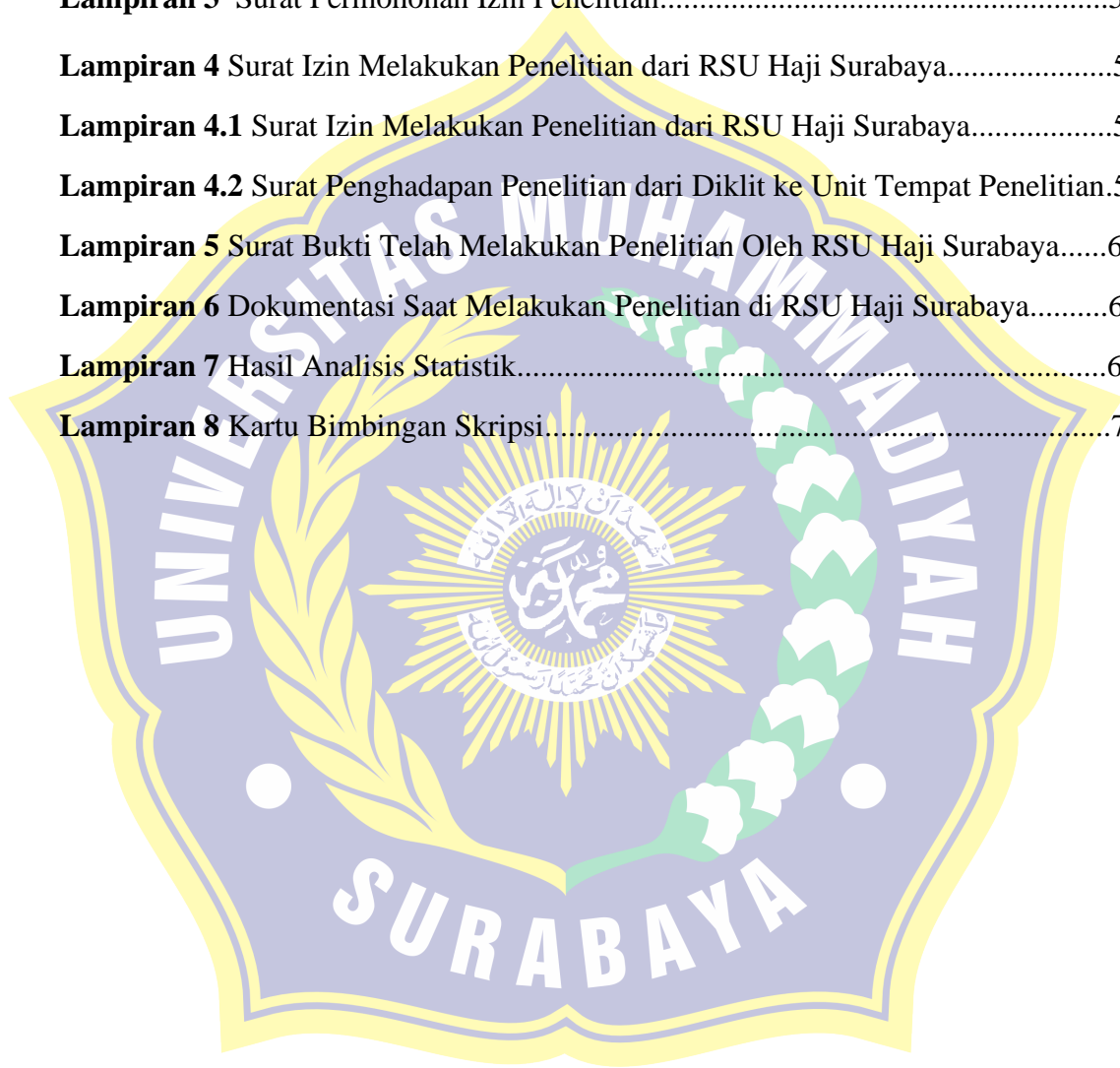
DAFTAR GAMBAR

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Algoritma Tata Laksana Asma Mandiri di Rumah..... | 14 |
| Gambar 2.2 Algoritma Tata Laksana Asma di Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama..... | 15 |
| Gambar 2.3 Manajemen Eksaserbasi Asma Pada Fasilitas Perawatan Akut/ IGD.... | 16 |
| Gambar 2.4 Mikroskopis Eosinofil..... | 22 |
| Gambar 2.5 Mikroskopis Limfosit..... | 24 |
| Gambar 2.6 Pengaruh Eosinofil dan Limfosit pada Penyakit Asma..... | 27 |
| Gambar 3.1 Kerangka Konseptual..... | 28 |
| Gambar 4.1 Bagan Alur Penelitian..... | 35 |
| Gambar 5.1 Hubungan Konsentrasi Sel Inflamatori dengan Derajat Keparahan Asma Eksaserbasi Akut..... | 44 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Sertifikat Etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSU Haji Surabaya..... | 55 |
| Lampiran 2 Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir..... | 56 |
| Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian..... | 57 |
| Lampiran 4 Surat Izin Melakukan Penelitian dari RSU Haji Surabaya..... | 58 |
| Lampiran 4.1 Surat Izin Melakukan Penelitian dari RSU Haji Surabaya..... | 58 |
| Lampiran 4.2 Surat Penghadapan Penelitian dari Diklit ke Unit Tempat Penelitian..... | 59 |
| Lampiran 5 Surat Bukti Telah Melakukan Penelitian Oleh RSU Haji Surabaya..... | 60 |
| Lampiran 6 Dokumentasi Saat Melakukan Penelitian di RSU Haji Surabaya..... | 61 |
| Lampiran 7 Hasil Analisis Statistik..... | 63 |
| Lampiran 8 Kartu Bimbingan Skripsi..... | 72 |

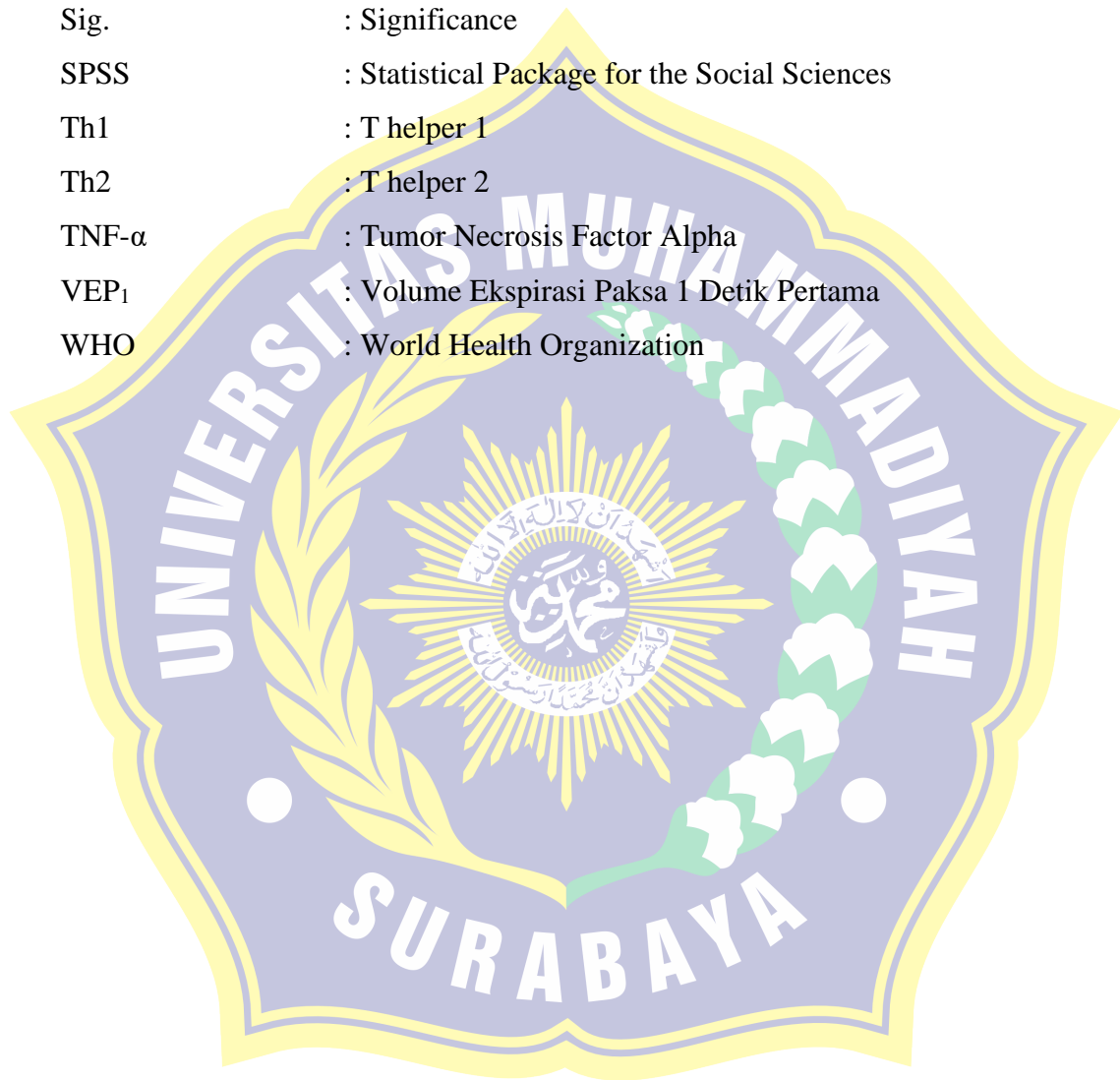


DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH



| | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 25 – OH | : 25 – Hydroxyvitamin D |
| Agonis β 2 | : Agonis Reseptor Beta 2 |
| APE | : Arus Puncak Ekspirasi |
| BAL | : Bronchoalveolar Lavage |
| CD4+ | : Cluster of Differentiation 4+ |
| CD8+ | : Cluster of Differentiation 8+ |
| CT Thorax | : Computed Tomography Thorax |
| CT Scan | : Computed Tomography Scan |
| FEV ₁ | : Forced Expiratory Volume 1 Detik Pertama |
| FVC | : Forced Vital Capacity |
| GINA | : Global Initiative for Asthma |
| ICS | : Inhaled Corticosteroid |
| ICU | : Intensive Care Unit |
| IGD | : Instalasi Gawat Darurat |
| IgE | : Immunoglobulin E |
| IV | : Intra Vena |
| IL-1 | : Interleukin-1 |
| IL-4 | : Interleukin-4 |
| IL-5 | : Interleukin-5 |
| IL-6 | : Interleukin-6 |
| ILC | : Innate Lymphoid Cell |
| Kemendes RI | : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia |
| LGL | : Large Granular Lymphocyte |
| MHC | : Major Histocompatibility Complex |
| Nasal NO | : Nasal Nitric Oxide |
| NK | : Natural Killer |
| O ₂ | : Oksigen |
| PC20 | : Provocative Concentration Causing a 20% Fall in FEV ₁ |

| | |
|------------------|-----------------------------------------------|
| PEF | : Peak Expiratory Flow |
| PEFR | : Peak Expiratory Flow Rate |
| PPOK | : Penyakit Paru Obstruktif Kronik |
| Riskesdas | : Riset Kesehatan Dasar |
| RSU | : Rumah Sakit Umum |
| Sig. | : Significance |
| SPSS | : Statistical Package for the Social Sciences |
| Th1 | : T helper 1 |
| Th2 | : T helper 2 |
| TNF- α | : Tumor Necrosis Factor Alpha |
| VEP ₁ | : Volume Ekspirasi Paksa 1 Detik Pertama |
| WHO | : World Health Organization |



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. K., Lichtman, A.H., dan Pillai, S., 2016. *Immunologi Dasar Abbas: Fungsi dan Kelainan Sistem Imun*. Singapore: Elsevier.
- Akil, S. N. H., Nurida, A., Marlina, U., Yuliyanasari N., dan Primadina N., 2018. *Panduan Skripsi Untuk Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Dokter (Edisi Pertama)*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Eroschenko, Victor P., 2008. *Atlas Histologi diFiore dengan Korelasi Fungsional*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Giudice, Michelle Miraglia Del, dkk., 2014. 'Risk Factors for Asthma', *Italian Journal of Pediatrics* 2014, 40 (S1), pp. A77.
- Global Asthma Network, 2012. *A World Where No-One Suffers from Asthma*.
- Global Initiative for Asthma (GINA), 2011. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*.
- Global Initiative for Asthma (GINA), 2018. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*.
- Indriani, Mendi, 2017. 'Pengaruh Konsentrasi PH Buffer Giemsa Terhadap Morfologi Leukosit Pada Preparat Sumsung Tulang', *Repository Unimus*.
- Info Datin Asma Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015. *You Can Control Your Asthma*.
- Irsa, Lily, 2005, 'Penyakit Alergi Saluran Napas yang Menyertai Asma', *Sari Pediatri* Juni 2005, 7 (1), pp. 19-25.
- Jatmiko, S. M., 2015. 'Eosinofil Sebagai Sel Penyaji Antigen', *Bioeskperimen*, 1(1), pp. 18-22.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 2011. *Pedoman Interpretasi Data Klinik*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 2018. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*.
- Kharisma, Yuktiana. 2017. *Tinjauan Umum Penyakit Asma*. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung.

- Khasanah, M. N., Harjoko, A., dan Candradewi, I., 2016, 'Klasifikasi Sel Darah Putih Berdasarkan Ciri Warna dan Bentuk dengan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN)', *Jurnal IJEIS*, 6 (2), pp. 151-162.
- Lacy, P., Rosenberg, H. F., dan Walsh, G. M., 2014, 'Eosinophil Overview: Structure, Biological Properties, and Key Functions', *Methods in Molecular Biology*, 1178, pp. 1-12.
- Mangunnegoro, Hadiarto, dkk.. 2006. *Asma Pedoman Diagnosis & Penatalaksanaan Di Indonesia*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Manurung, D. N. M., Nasrul E., dan Medison I., 2013. 'Gambaran Jumlah Eosinofil Darah Tepi Penderita Asma Bronkial di Bangsal Paru RSUP Dr. M. Djamil Padang', *Jurnal Kesehatan Andalas* 2013, 2(3), pp. 122-126.
- Moelyono, Levina Ameline, 2017, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) Dosis Bertingkat Peroral Selama 14 Hari Terhadap Gambaran Limfosit Darah Tepi Studi pada Mencit BALB/C yang Diinfeksi Salmonella Typhimurium', *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6 (2), pp. 748-757.
- Moss, P., dan Drayson, M., 2015. *Normal Lymphocytes and Non-Neoplastic Lymphocytes Disorders*. Oxford: John Wiley & Sons, Ltd.
- Ozyigit, L., Morita, H., dan Akdis, M., 2015. 'Innate Lymphocyte Cells in Asthma Phenotypes', *Clinical and Translational Allergy* 2015, 5 (1), pp. 23.
- Pratiwi, Diana Tri, 2009. 'Perbandingan Hitung Jenis Lekosit Metode Transversal Dan Longitudinal', UNIMUS Digital Library.
- Ratih, I., Kusuma, H. M. S. C., Barlianto, W., dan Olivianto, E., 2015, 'Pengaruh Imunoterapi, Probiotik dan Jinten Hitam terhadap CD4+IFN γ , Eosinofil, dan Skor Asma', *Jurnal Kedokteran Brawijaya* 2015, 28 (3), pp. 187-194.
- Roselin, D., Darwin, E., dan Medison I., 2017. 'Hubungan Eosinofil dan Neutrofil Darah Tepi terhadap Derajat Keparahan Asma pada Pasien Asma di Bagian Rawat Inap Paru RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode 2010 – 2013', *Jurnal Kesehatan Andalas* 2017, 6 (1), pp. 175-180.
- Rozaliyani A., Susanto A. D., Swidarmoko B., dan Yunus F., 2011, 'Mekanisme Resistens Kortikosteroid pada Asma', *Jurnal Respirologi Indonesia*, 31 (4), pp. 210-223.

- Setiawan, Kayan. 2018. *Asma Bronkial*. Denpasar: Fakultas Kedokteran Udayana.
- Spector S, Tan R, Malinowski A., 2011, 'Labile Blood Eosinophilia in Asthma', *Chest Journal* 2011, 140 (4), pp. 214-216.
- Sudigdo, S., dan Ismael, S., 2014. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi 5*. Jakarta: Sagung Seto.
- Traore, Elizabeth. 2010. *Asthma Burden Report New Hampshire 2010 Chapter 3: Asthma Risk Factors and Co-Morbidities*. New Hampshire: New Hampshire Department of Health and Human Services Division of Public Health Services, Asthma Control Program.
- Ullmann, Nicola, dkk., 'Asthma: Differential Diagnosis and Comorbidities', *Frontiers in Paediatrics* 2018, 6, pp. 276.
- Wahyuningtyas, Yustina, 2016. 'Pengaruh Pemberian Air Alkali Terionisasi Terhadap Kualitas Hidup Anak Asma', *Institutional Repository Universitas Diponegoro*.
- World Health Organization (WHO), 2019. *Asthma*.
- Yudhawati, R., dan Krisdanti, D. P. A., 2017. 'Imunopatogenesis Asma', *Jurnal Respirasi*, 3(1), pp. 26-33.
- Zein, J. G., dan Erzurum, S. C., 2015, 'Asthma is Different in Women', *Curr Allergy Asthma Rep* 2015, 15 (28), pp. 1-10.