メダン肺専門病院において、抗結核薬治療を 2 か月間受けている結核患者の白血球細胞の種類および数の分析

卒業論文

作成者：

MUHAMMAD NUR FADEL LUBIS

188700024

生物学専攻

理工学部

メダンエリア大学

メダン

2021 年

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

メダン肺専門病院において、抗結核薬治療を 2 か月間受けている結核患者の白血球細胞の種類および数の分析

卒業論文

メダンエリア大学理工学部における学士号取得の要件の一つとして提出するもの

作成者：

MUHAMMAD NUR FADEL LUBIS

188700024

生物学専攻

理工学部

メダンエリア大学

メダン

2021 年

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

Judul Skripsi	:	Analisa Jenis dan Jumlah Sel Leukosit Pada Penderita *Tuberculosis* yang Menjalani Pengobatan Obat Anti *Tuberculosis* Selama 2 Bulan Di Rumah Sakit Khusus Paru Medan
Nama	:	Muhammad Nur Fadel Lubis
NPM	:	188700024
Prodi	:	Biologi
Fakultas	:	Sains dan Teknologi

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing :

Ida Fauziah, S.Si, M.Si
Pembimbing I

Abdul Karim, S.Si, M.Si
Pembimbing II

Dr. Fatma Yanti Tanjung, S.ST, MT
Dekan

Dra. Sartini, M.Sc
Ka. Prodi/WD I

Tanggal Lulus : 09 Februari 2021

Scanned by TapScanner

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang telah berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 31 Mei 2021

Muhammad Nur Fadel Lubis

188700024

Scanned by TapScanner

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Univeritas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah :

Nama	: Muhammad Nur Fadel Lubis
NPM	: 188700024
Program Studi	: Biologi
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Jenis karya	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Nonekslusif (*Non-exclusif Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisa Jenis dan Jumlah Sel Leukosit Pada Penderita *Tuberculosis* Yang Menjalani Pengobatan Obat Anti *Tuberculosis* Selama 2 Bulan Di Rumah Sakit Khusus Paru Medan.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Medan Area
Pada Tanggal : 31 Mei 2021
Yang menyatakan,

(Muhammad Nur Fadel Lubis)

Scanned by TapScanner

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

履歴書

1. 個人情報

氏名	：	Muhammad Nur Fadel Lubis
性別	：	男性
生年月日・出生地	：	1996 年 7 月 31 日、Sumedang
家族内順位	：	5 人兄弟姉妹の第 1 子
国籍	：	インドネシア
配偶者の有無	：	既婚
宗教	：	イスラム教
住所	：	Jl. Pancing LK IX Mabar Hilir Medan

2. 家族歴

1. 両親の氏名

父	：	Muhammad Ikbal Lubis
母	：	Ema Nurjannah

2. 職業

父	：	自営業
母	：	専業主婦

3. 子どもの人数 ： 5人

4. 国籍 ： インドネシア

5. 宗教 ： イスラム教

6. 住所 ： Jl. Pancing LK IX Mabar Hilir Medan

3. 学歴

1. 2002 年-2008 年 ： SD Swasta Pelita Medan
2. 2008 年-2011 年 ： MTS Ponpes Modern Nurul Hakim
3. 2011 年-2014 年 ： SMK Dharma Analitika Medan
4. 2014 年-2017 年 ： Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan 保健学部 健康分析学 D-III 課程

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

要旨

結核（Tuberculosis／TB）は、世界で最も致死率の高い感染症の一つであり、その原因は *Mycobacterium tuberculosis* が世界中の人々に感染しているためである。結核の感染は、咳やくしゃみによって生じる喀痰飛沫（ドロップレット）を介して起こり、健康な人へ感染を引き起こす可能性がある。抗結核薬（OAT）は白血球数に影響を及ぼし、感染によって増加していた白血球数を減少させることがある。これは、薬剤抗体複合体が白血球細胞膜に結合し、白血球細胞の溶解を引き起こすためである。白血球数検査の目的は、特に肺結核のような感染症において、体内で発生している病態や疾患過程を反映することから、診断確定に有用である。本研究では、メダン肺専門病院において 2 か月間抗結核薬治療を受けている結核患者を対象に、白血球細胞の種類および数の分析を行った。対象者は 20 名であり、本研究では記述的クロスセクショナル法を用いて、白血球の量的状態および細胞種類の特徴を観察した。その結果、検査対象 20 名中 5 名（25%）に白血球数の増加が認められた。

キーワード： 白血球細胞、肺結核

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is one of the deadliest infectious infectious diseases in the world, this is because Mycobacterium tuberculosis has infected the world's population. Tuberculosis transmission itself can be through droplets of phlegm (droplets) when coughing or sneezing and can infect other healthy people. The effect of Anti Tuberculosis Drugs (OAT) on the number of leukocytes can reduce the number of leukocytes which previously increased in number due to infection and the presence of antibody drug complexes that bind to the leukocyte cell membrane, causing lysis of the leukocyte cells. The purpose of examining the number of leukocytes is useful as a diagnosis because it can describe the incidence and process of disease in the body, especially infectious diseases such as pulmonary tuberculosis. Analysis of the Type and Number of Leukocytes in Tuberculosis Patients Undergoing Anti Tuberculosis Drug Treatment for 2 Months at the Special Pulmonary Hospital Medan with a total of 20 patients, with the method used in this study was descriptive cross sectional looking at the description of the quantity and type of leukocyte cells. . The results obtained were 5 patients (25%) which increased from 20 patients who were examined overall.

Keywords : Leukocyte Cells, Pulmonary Tuberculosis

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

謝辞

筆者は、本論文「メダン肺専門病院において、抗結核薬治療を 2 か月間受けている結核患者の白血球細胞の種類および数の分析」を完成させることができたことについて、あらゆる恵みを賜った神に対し、深い感謝と賛美を捧げる。

本論文執筆にあたり、多大なる支援をいただいた皆様に深く感謝申し上げる。

特に、主指導教員である Ida Fauziah, S.Si, M.Si 先生、ならびに副指導教員である Abdul Karim, S.Si, M.Si 先生には、本論文の完成に向けて有益な助言とご指導を賜ったことに、心より感謝申し上げる。

また、筆者の両親をはじめ、家族の皆様、そして学生仲間の皆様には、絶え間ない祈りと温かい支援をいただき、深く感謝している。

筆者は、本論文がなお不十分な点を含み、完全なものではないことを認識している。そのため、本論文のさらなる改善と完成のために、建設的なご意見およびご助言を賜ることができれば幸いである。

本論文が、教育分野のみならず社会一般に対しても有益なものとなることを願っている。最後に、改めて深く感謝申し上げる。

メダン、2021 年 5 月 31 日¥

Muhammad Nur Fadel Lubis

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

第I章 序論

1.1 背景

白血球は、細菌やウイルスによる感染を検知し、体の免疫状態を把握できる血液成分であり、体の防御システムにおいて重要な役割を果たしている。白血球数は、臓器障害の診断に役立ち、免疫不全疾患の経過に関する情報源となる（Mukarromah, 2013）。 白血球は、体内の感染を引き起こす微生物と戦う役割を果たす、体の防御システムにおいて最も重要な部分である。白血球は、好塩基球、好酸球、分葉好中球、棒状好中球、リンパ球、および単球のいくつかの種類に分類される（Bakhri, 2018）。 免疫系は、組織に定着・付着している、あるいは全身に分布するリンパ組織内を移動・相互作用できる、好塩基球、好酸球、分葉好中球、棒状好中球、リンパ球、単球といった細胞種から構成されている。リンパ節は、体が感染と戦うのを助ける免疫細胞である白血球と密接な関係にある。 リンパ系は、血流の外にある体組織から、体液やウイルス、細菌などの老廃物を集める。リンパ管はリンパ液をリンパ節へと運ぶ。リンパ液がリンパ節に流れ込むと、リンパ節はそれを濾過し、細菌、ウイルス、その他の異物を捕捉する。その後、

有害な異物は、白血球の一種であるリンパ球によって破壊されます（Louise, 2011）。

結核（TB）は、肺に最も多く発症する疾患であり、その80％は抗酸菌（BTA）によって引き起こされ、その菌は結核菌（*Mycobacterium tuberculosis*）である（Tan, 2007）。結核菌 *(Mycobacterium tuberculosis)* は結核の原因菌であ

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

り、結核患者が咳をすることで空気中に菌を拡散させる。 これは伝染性病原体であり、主に呼吸器を介してヒトに感染する。呼吸器粘膜の主な機能は、粘膜免疫応答が最初に誘導される部位として機能することであり、*これにより宿主は*病原体から身を守るための第一の防御を段階的に獲得する（Syafa’ah, 2016）。

2015年のWHOのデータによると、インドネシアは世界で2番目に肺結核患者が多い国であり、世界の肺結核症例総数の10％を占めている。 インドネシア保健省（2013年）が報告したインドネシアの健康プロファイルデータによると、2012年に記録された肺結核患者数は202,301人で、有病率はインドネシア人口10万人あたり138人であった。また、2013年のインドネシア保健省の健康プロファイル報告書 （2014年）の報告によると、肺結核患者数は減少傾向にあり、患者数は196,310人、有病率はインドネシア人口10万人あたり113人となった（Yoannes, 2008）。

結核治療薬（抗結核薬：OAT）は結核を治療できることが知られているが、服薬遵守が不十分だと治療中断（*ドロップアウト*）が生じる。不適切な治療は、結核菌が抗結核薬に対して耐性を獲得し、*多剤耐性結核*（MDR-TB）を引き起こす可能性がある（Putri J, 2015）。抗結核薬の服用は、感染時に増加する白血球数を減少させることがある。また、結核患者における正常な白血球数は、治癒過程や治療に対する身体の反応として現れる。治療開始から2ヶ月経過した結核患者に見られる正常な白血球数は、治療中に 治療期間中に結核菌（Mycobacterium tuberculosis）を徐々に死滅させる薬の作用によるものであ（Diana, 2007）。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

ピラジナミド、リファンピシン、イソニアジド、エタミブトール、およびストレプトマイシンは、結核患者に対して用いられる治療薬である。これらの薬剤はしばしば抗結核薬（OAT）と呼ばれ、患者には併用療法として投与される。OATによる結核治療は、感染により増加していた白血球数を減少させることができ、数ヶ月の治療後には白血球数が正常値に戻ることが確認されている（Bestari *et al,* 2014）。 イソニアジドとリファンピシンは、免疫複合体の形成を引き起こす可能性のある薬剤である。抗体-薬剤複合体が白血球の細胞膜に結合し、補体の活性化を誘発することで、白血球の溶解または破壊を引き起こす（Istiantoro *et al,* 2012）。

最初の2ヶ月間の治療は、患者の体内に存在する細菌数を減少させることを目的としている。また、治療に対してすでに耐性を獲得している可能性のある少数の細菌の影響を最小限に抑えるためにも、この2ヶ月間の治療が行われる。一般的に、患者が最初の2週間、規則正しく治療を受けた後、患者の感染力は低下する。 2ヶ月間の治療終了時には、患者の喀痰検査結果が陰性へと変化している（Kemkes, 2016）。

Eti Khotimah（2010）による以前の研究では、白血球数が増加していたが、OAT投与後は白血球数が減少したことが示されている。これは、OATの投与により白血球数を有意に減少させることができることを意味する。2008年のメダン肺専門病院の結核報告書記録によると、肺結核患者数は131名であった。そのうち、54人が治癒と判定され、77人が治療中であった。

以上の背景に基づき、研究者は、2ヶ月間OATを服用した結核患者における白血球の種類および数について把握したいと考えている。これが、OATが結核患者

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

に及ぼす影響に関する研究を行う根拠となっている。

1.2　研究課題（ ）

上記の背景から、研究者は、メダン肺専門病院において2ヶ月間*抗結核薬*治療を受けた結*核*患者の白血球の種類と数について明らかにしたいと考えている。

1.3　研究の目的（ ）

メダン肺専門病院において、2ヶ月間にわたり*抗結核*薬による治療を受けた*結核患者*の白血球の種類と数を明らかにすること。

1.4　本研究の意義

2ヶ月間の抗結核薬治療を受けている結*核患者の白血球*の種類と数を把握し、抗結核薬服用後の副作用を明らかにすることで、家族や身近な人々に肺結核患者に関する情報を提供するのに役立つ。

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

第2章 文献レビュー

2.1 血液

血液は、2つの部分からなる液体組織である。細胞間質は血漿と呼ばれる液体であり、その中には血液細胞という固形分が含まれている。血液の総量は体重の12分の1、すなわち約5リットルである。 その約55％は液体であり、残りの45％は血液細胞で構成されている。この数値はヘマトクリット値、すなわち血液細胞の体積として表され、40～47％の範囲にある（Sutedjo, 2006）。

血液は、血漿と血液細胞からなる機能的組織である。血液の主な機能は、栄養素や酸素を全身に運搬すること、および代謝産物を排泄系を通じて体外へ排出することである。血液は血漿と血液細胞を含んでいる（Sutedjo, 2006）。

血漿は血液中に存在する組織であり、その91.5%が水分で構成されている。血液細胞は、赤血球（赤血球）、白血球（白血球）、および血小板（血小板）から成る。赤血球の機能は、ヘモグロビンを含むため、栄養素と酸素を運搬することである。 白血球の機能は、傷によって体外へ流出する血液を凝固させることである。血小板は、出血を伴う傷が生じた際に血液を凝固させる役割を果たす。血小板は骨髄で形成され、核を持たない球形または楕円形をしている（Evelyn, 2010）。

2.1.1 血液の機能

血液は体内の輸送システムとして機能し、体の正常な機能を維持するために必要なあらゆる化学物質、酸素、栄養素を運び、二酸化炭素やその他の老廃物を除去する。 白血球は、いくつかの細胞による食作用を通じて多くの防御物質

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

を生成し、細菌の攻撃から体を守ります。赤血球は組織に酸素を運び、二酸化炭素の一部を排出します。 白血球は、いくつかの細胞による食作用を通じて多くの防御物質を生成し、細菌の攻撃から体を守ります。血漿は、組織の形成に必要なタンパク質を供給し、組織への水分補給を行います。この液体を通じて、体内のすべての細胞が栄養を受け取り、また、老廃物を排泄器官へと運ぶための輸送手段となります。ホルモンや酵素は、血液を介して臓器から臓器へと運ばれます（Evelyn, 2010）。

2.1.2 血液の構成成分

1. 赤血球（エリスロサイト）

赤血球、またはエリスロサイトは、ギリシャ語の「*erythos*」（赤）と「*kytos*」（殻／細胞）に由来する。エリスロサイトは、ヘモグロビン（Hb）を含む血液細胞の一種である。 ヘモグロビンは、肺から吸収された酸素と結合する生体分子である。血液が全身を流れる際、ヘモグロビンは酸素を放出する。一方、鮮やかな赤色の血液は、肺から吸収された酸素の影響を受けており、血液が全身を流れる際、ヘモグロビンは細胞へ酸素を放出する。また、二酸化炭素を結合させるヘモグロビンの量は、成人では血液100ccあたり約11.5〜15グラムである。女性の正常Hb値は11.5mg%、男性は13.0mg%である。 赤血球は、その構造がアミノ酸から構成されているためタンパク質を必要とし、また鉄分も必要とするため、鉄分をバランスよく摂取する食事が必要である（Sutedjo, 2006）。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

2. 白血球（白血球）

白血球は、免疫系の一部を構成する細胞であり、ウイルスや細菌によって引き起こされる様々な感染症と戦うのを助ける役割を果たしています。その一例として、マイコバクテリウム・トゥベルクルス (Mycobacterium tuberculosis) によって引き起こされる結核が挙げられます。白血球には、*好酸球*、*好塩基球*、*好中球*、*リンパ球*、*単球など*いくつかの種類があります。ウイルスや細菌による感染症と戦うためにマクロファージとして機能する白血球の一種が、単球である。 白血球は、体の防御および免疫システムとしての機能を果たします。白血球は、体内に侵入した微生物や異物を殺し、取り込むことで免疫を維持します。白血球は骨髄およびリンパ節で生成されます（Kiswari, 2014）。

白血球増加症とは、血液中の白血球総数が1立方ミリメートルあたり1000個を超える状態を指す用語である。*白血球減少症とは*、白血球数が5000個以下に減少した状態を意味する。 *リンパ球*増加*症*は、リンパ球数の増加を指す。*無顆粒球症は*、顆粒球または多形核白血球の数が著しく減少した状態である（Desmawati, 2013）。

3. 血小板

血小板は最も小さく、不規則な形をしており、細胞核を持たない。血小板は、扁平骨や短管骨にある赤色骨髄内で作られる。1㎜³の血液中には20万～300,000個の血小板が含まれている（Nuzul, 2013）。

2.1.3 白血球の形成

血液の形成は、当初、骨髄で始まる。(Kociba, 2000) 造血系はミエロブラストとリンパ芽球となり、その後、ミエロブラストとリンパ芽球は異なる過程を

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

経て分化していく。ミエロブラストはリンパ球、好塩基球、単球に分化するが、リンパ芽球はリンパ球に分化する。 骨髄球で起こる過程は、骨髄球が好中球前駆細胞と好酸球前駆細胞の2つに分裂することから始まる。 前骨髄球の一部は巨核球へと分化し、残りの一部は3つの部分、すなわち好中球、その後好酸球前骨髄球、さらに好酸球へと分裂する。好塩基球前骨髄球は好塩基球へと発達し、一方、単球前骨髄球は単球を形成するように分化していく。 リンパ芽球自体も分化を続け、リンパ球となる。骨髄内で形成された白血球、特に顆粒球は、循環系で必要とされるまで骨髄内に貯蔵される。その後、必要に応じて顆粒球は体内の循環系へと放出される（Guyton, 2006）。

2.1.4 白血球の機能

白血球の機能は、微生物による感染から体を保護することである。また、また、体内に侵入した微生物と戦い、これを死滅させるための抗体を産生する。顆粒*を持つ白血球の一種である顆粒球*には、生きた組織を損傷させるタンパク質を分解できる酵素がある。傷口から侵入した微生物や異物を貪食することで、損傷を受けた組織は迅速に治癒する。組織間を移動して死んだ細胞を清掃・運搬する白血球の一種が単球である（Kee, 2008）。

2.1.5 白血球の種類

a. 好中球

好中球は循環系に多く存在する白血球の一種で、細胞質に顆粒を持ち、核は多葉状である。好中球の顆粒は青みがかった赤色をしている。好中球は細菌感染やその他の炎症過程に対する体の防御に関与しており、ある部位で感染が発生した際に最初に現れる細胞となる。 その数は50～60％に達し、急性炎症が起

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

こると10倍に増加する（Hoffbrand, 2002）。好中球は、細菌のような病原微生物や、膝関節に見られる尿酸結晶のような異物に対する貪食作用において機能を持つ（Latifynia, 2009）。 貪食された異物はすべて、リゾチームやミエロペルオキシダーゼを含む好中球顆粒によって分解される。好中球は、走化性因子の誘引により、高いアメーバ様運動性と貪食活性を示す白血球として知られている。炎症が生じると、好中球は血管から出て感染部位へ移動し、微生物を貪食することができる（Hiremath, 2010）。

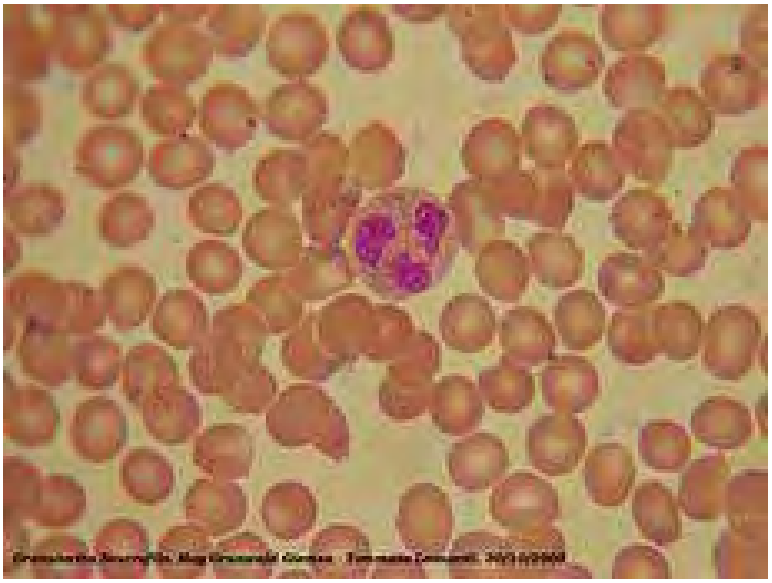

図1 分節好中球

出典：Hiremath, 2010

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

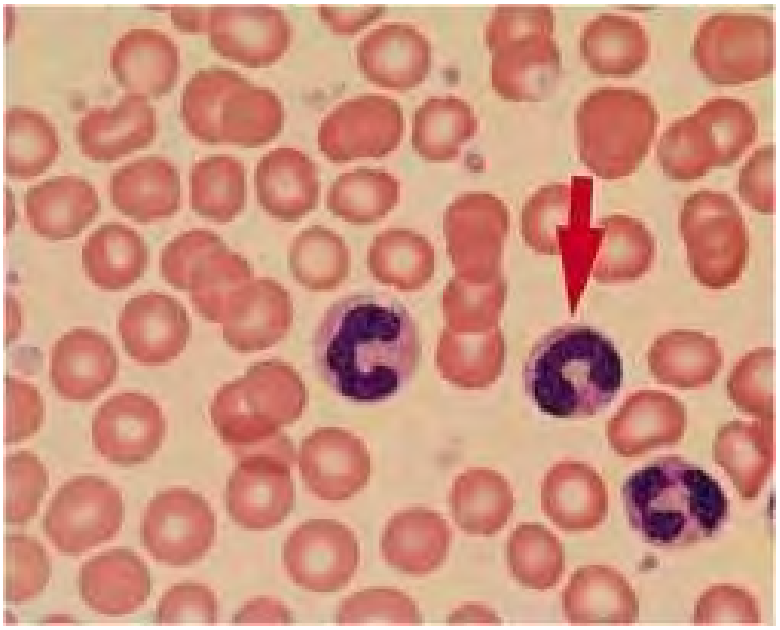

図2 棒状好中球

出典：Hiremath, 2010

b.　　好酸球

好酸球は好酸性な性質を持つ細胞の一種であり、鮮明で大きな好酸性顆粒を持つ細胞質から容易に識別できる がはっきりと認められ、大きいため、容易に識別できる。核は2葉を持つが、時に小さな第3葉が見られることもある。その数は白血球総数の1～3%を占める（Hoffbrand, 2002）。

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

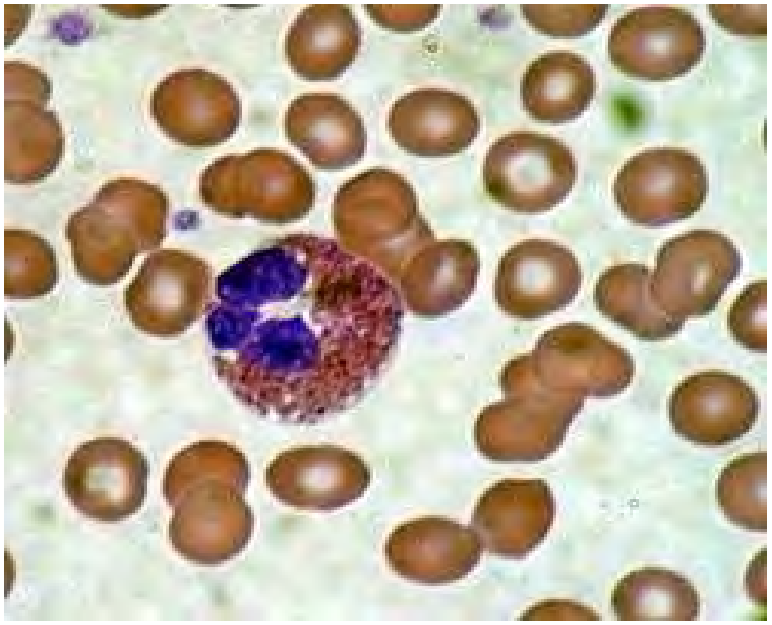

図3 好酸球

出典：Stock, 2000

c. 好塩基球

好塩基球は、白血球循環中の割合が最も少ない顆粒球であり、約0.01～0.3%を占める。好塩基球は多くの細胞質顆粒を含み、2つの葉を持つ。好塩基球はアレルギー反応（喘息など）に関与している。 好塩基球の核の形状は不規則で、多葉状または分葉状である。核の形状が多様であることから、好塩基球は多形核白血球とも呼ばれる。好塩基球の顆粒は好酸球ほど多くはないが、その大きさはより多様で、やや密であり、暗青色または褐色を呈する（Hoffbrand, 2002）。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

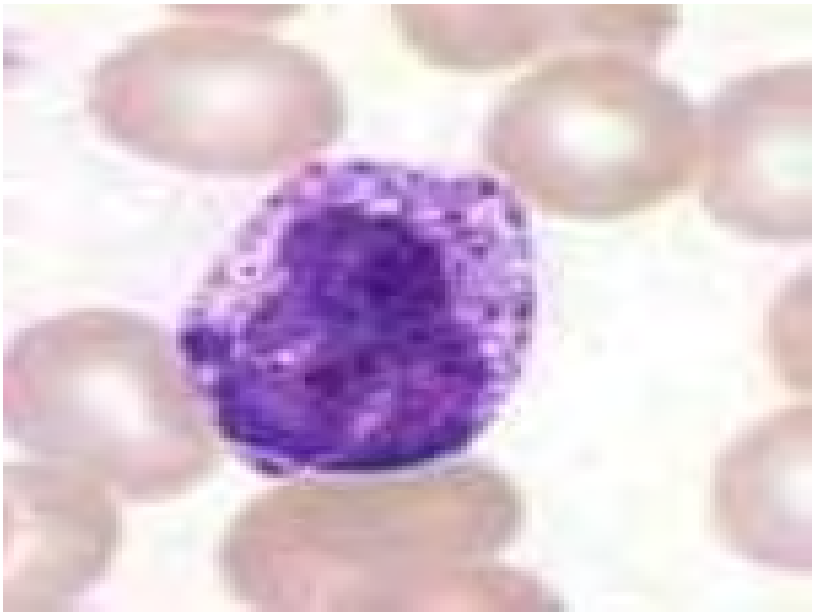

図4 好塩基球

出典：Stock, 2000

d. リンパ球

リンパ球は、無顆粒球に分類される白血球である。リンパ球は体内でリンパ系器官によって産生され、血液漿液中よりもリンパ管内に多く存在する。リンパ球は、免疫グロブリンや免疫防御モジュレーターの産生など、体の免疫において多様な機能を果たしている。 リンパ球は一般的に、Bリンパ球（B細胞）、Tリンパ球（T細胞）、およびナチュラルキラー細胞（NK細胞）に分類される。体内のリンパ球数は、体内のコルチゾール濃度にも影響を受ける。体内のコルチゾール濃度の上昇に伴い、リンパ球数は減少する。 体内のコルチゾール濃度が高すぎると免疫抑制を引き起こす可能性があり、この状態により循環系内のリンパ球が減少する。また、コルチゾールは骨髄におけるTリンパ球のDNA合成を阻害する。単球は白血球総数の約6%を占め 、防御系において独自の役割

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

を果たしており、腎臓のような形の核を持ち、顆粒を持たない（Hoffbrand, 2002）。

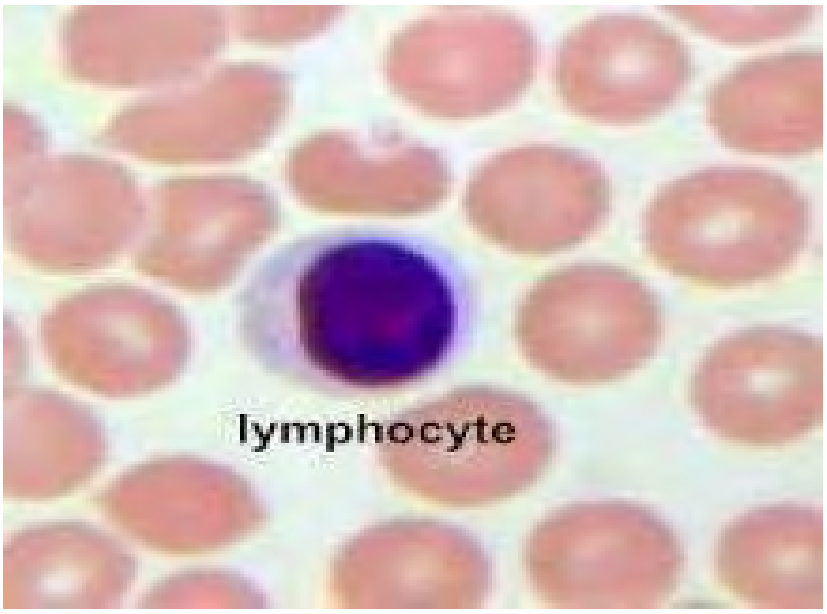

図5 リンパ球

出典：Stock, 2000

e. 単球

白血球の2～8%を占めるこの細胞は、形態が多様で、通常は10～22マイクロメートルの大きさの一般的な白血球よりも大きく、赤みを帯びた／紫がかった色をしており、脳に似た形（*brain-like form*）など、不規則な核の形をしています。 単球のクロマチンはより粗く、細胞質は比較的広く大きく、淡青色をしており、時に偽足や顆粒が見られることも多く、*アズロフィル顆粒*も認められることがある（Subowo, 2009）。

骨髄内の単球前駆細胞（単球芽球および前単球）は、骨髄芽球や単球と区別するのが難しい。単球は骨髄に短期間しか留まらず、20～40時間循環した後、血液を離れて組織に入り、そこで成熟し、主に機能を果たす。血管外寿命。単球

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

は、皮膚、腸、肝臓など、異なる組織において特異的な機能を果たすことができる（Kee, 2008）。

単球は、*結核感染*に対する免疫応答において重要な役割を果たす。単球は、*結核菌*に対する細胞性免疫反応として機能する。*結核菌*のリン脂質は単球およびマクロファージ内で分解され、それによりこれらの細胞は上皮様細胞へと変化する。単球*は結核病変*形成における主要な細胞である。 *結核*の形成活動は、*結核*の拡散が活発であることの指標と見なされる。治癒期には、単球数は減少するか正常化する（Hoffbrand, 2002）。

単球は、白血球の一種であり、免疫系の機能において重要な役割を果たす。単球は、骨髄内で「単球芽球」と呼ばれる造*血幹*細胞から産生される。単球は強力な食細胞であり、ほぼあらゆる種類の異物を貪食して内部で溶解させることができ、1つの細胞あたり100個の細菌を貪食することができる（Evelyn, 2010）。

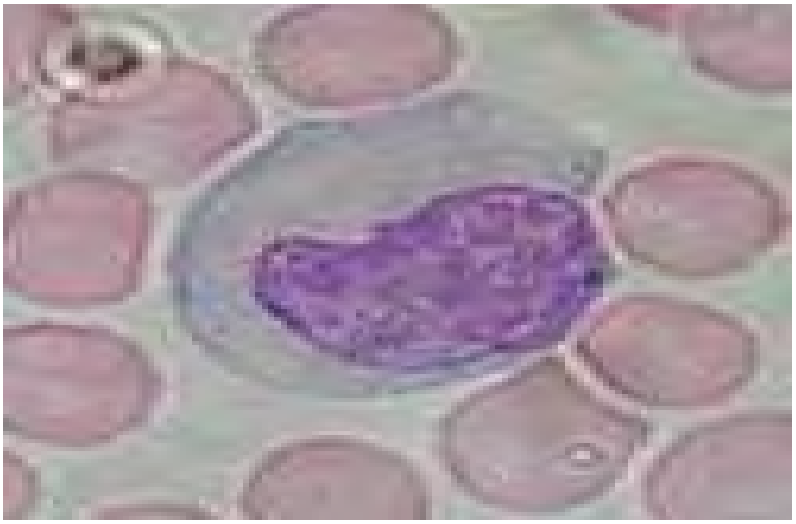

図6 単球

出典：ウィキメディア・コモンズ

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

2.1.6　白血球の特徴

Desmawati（2013）によると、白血球の特徴は以下の通りである：

1.　　形態

白血球は赤血球とは性質が異なり、顕微鏡で観察すると、赤血球とは異なる核が見られる。この細胞は様々な形の核を持つため、核の形状に基づいて区別することができる。

2.　　機能

組織内に侵入した病原体や細菌を殺し、貪食する役割、リンパやリンパ節内での増殖場所としての役割、そして血管壁から脂肪分を運搬する輸送体としての役割を担う。

3.　　遊走

白血球が毛細血管の膜の孔を通り抜け、組織内へ侵入する能力のこと。

4.　　走化性

損傷した組織から放出される化学物質により、白血球がその物質の発生源に向かって移動したり、そこから遠ざかったりすること。

5.　　寿命

骨髄で産生された後、白血球は循環系でおよそ1日間存続し、組織に入り込むと、その種類や細胞の種類に応じて数ヶ月間組織内に留まる。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

2.1.7　白血球の増加

白血球数の増加は、肺炎、髄膜炎、虫垂炎、結核、扁桃炎などの急性感染症や炎症の存在を示している。 また、*アスピリン*、*プロカインアミド*、*アロプリノール*、抗生物質*（特にアンピシリン*、エリスロマイシンなど）といった薬剤によっても引き起こされることがある（Kee, 2008）。

2.1.8　白血球数の減少

白血球数の減少（*白血球減少症*）は、特定の感染症、特にウイルス感染症、マラリア、アルコール依存症などで起こることがある。 また、薬剤、特にがんの化学療法、アセトアミノフェン（パラセタモール）、抗生物質、経口糖尿病薬、（*ペニシリン*、*セファロスポリン*、*クロラフェニコール*）、スルホンアミド（主に細菌による感染症の治療薬）によっても引き起こされる（Devi, 2009）。

2.2　結核

肺結核は、*Mycobacterium tuberculosis（*結核菌）によって引き起こされる疾患である。これは好気性菌であり、主に肺や、酸素分圧が高い他の様々な臓器に生息する。この菌は細胞膜に高濃度の脂質を含んでいるため、酸に耐性があり、増殖速度が遅い。この細菌は紫外線に弱いため、感染は主に夜間に行われる（Sundari, 2017）。

結核の診断には、抗酸菌（BTA）の顕微鏡検査および喀痰培養を行うことができる。顕微鏡検査で酸快菌（BTA）が検出され、かつ同定検査（喀痰培養）が陽性である場合、結核と診断されます。また、ルーチンの血液検査における白血球分画では、好中球が顕著に増加することがよく見られます。結核患者では

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

、結核菌が脂質を非常に好むため、白血球数（特に好中球）が常に高値を示します（Mulyorejo, 2013）。

2.2.1 形態

組織内において、結核菌は長さ約0.4〜3μmの直線状の桿菌である。 人工培地では、球菌状や糸状の形態が種によって異なる。この菌は非運動性で、莢膜を形成せず、胞子も形成しない。染色すると、しばしばビーズ状または粒状に見える（Mulyorejo, 2013）。

2.2.2 感染

結核は、*Mycobacterium tuberculosis*という細菌によって引き起こされる感染症であり、その80%は肺に最も頻繁に発生する。結核の感染は、咳やくしゃみの際の飛沫（*飛沫核*）を介して起こり、健康な他者に感染する可能性がある。この細菌が吸入した人の肺に定着すると、細菌は増殖を始め、感染が起こる。BTA陽性の結核患者と同居している人は、*結核菌に曝露される*可能性が極めて高い（Andareto, 2015）。

細菌は通常、呼吸を通じて肺に入り、肺から体の他の部位へ、血液循環系、リンパ系、気管支（bronchus）を経由して、あるいは他の部位へ直接拡散し、肺内および肺外のいずれにおいても、特定の集団や年齢層で発生する可能性がある（Widoyono, 2008）。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

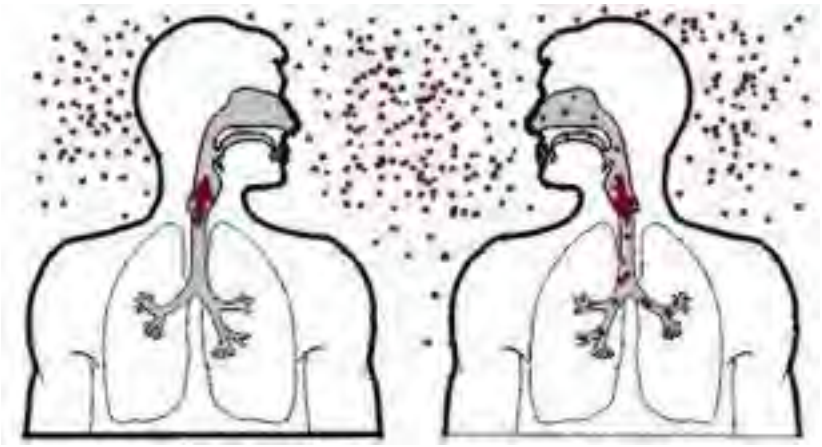

図7 結核は空気感染する

出典：Dr widoyono, MPH, 2008

2.2.3 結核の症状

結核（TB）は最も頻繁に肺を侵すが、ごく一部は脳、骨、リンパ節、皮膚、腸、目などの他の臓器を侵すこともある。現れる症状や徴候は、どの臓器が侵されているかによって異なり、特に肺結核（TB）が疑われる（Dowling, 2014）。

1. 一般的な症状

明確な原因がないにもかかわらず3ヶ月連続で体重が減少し、適切な栄養管理を行っても1ヶ月以内に回復しない場合、または明確な原因がないにもかかわらず長期間または繰り返し発熱が見られる場合。

2. その他の症状

発熱（特に午後）、食欲不振、体重減少、寝汗、全身の脱力感・疲労感・無気力、呼吸困難（病状が進行している場合）、および胸痛（胸膜や胸壁に炎症が生じている場合）。（Ahmad, 2014）。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

2.2.4 臨床病理

*結核菌（Mycobacterium tuberculosis）*は肺組織の破壊を引き起こす可能性があるが、その免疫病理学的メカニズムは十分に解明されていない。*結核菌は*、結核における肺胞破壊を引き起こす中性pHでのコラーゲン分解を促進するミネソタ多相性人格検査（MMP-I）を発現する。 免疫系の正常な人においては、この形態は生涯を通じて休眠状態にあるが、免疫機能が低下している人では、この細菌が増殖し、結核菌が増加する。増殖した結核菌は肺内に空洞を形成する。この空洞こそが、後に痰の発生源となる（Brown, 1983）。

気道からの感染後、肺胞（肺の気胞）内で炎症が生じる。これは、肺内で分裂を繰り返して増殖する結核菌によるものである。感染から一次結節が形成されるまでの期間は、約4～5週間である。 一次感染は、侵入した結核菌の量と、結合組織で結核菌を包み込むことでその増殖を阻止できる免疫反応の有無に依存する。一部の結核菌は「持続的または*休眠状態」*で潜伏するため、免疫系はこれらを阻止できない。その結果、数ヶ月以内に結核患者となる（Rabtabrani, 2010）。

潜伏期間は約6ヶ月であり、二次感染は一次感染から数ヶ月または数年後に発生する。二次結核の特徴は、空洞や胸水を生じる広範な肺の損傷である。結核菌に感染した人が必ずしも発症するわけではなく、結核菌を感染させるわけでもない。その後の経過は、様々な健康要因によって決定される（Rabtabrani 2010）。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

2.2.5　結核の診断

成人の肺結核の診断は、抗酸菌（BTA）の検出によって確定される。喀痰の顕微鏡検査では、結核菌が検出されない場合が多いため、結核の診断の大部分は臨床所見に基づいて行われる。 胸部X線写真および検査室でのツベルクリン検査では、白血球増加（20,000～50,000/μl）が認められる（Halim, 2014）。

2.2.6　結核の予防

清潔なマスクを着用し、使用後は毎回交換してください。マスクを交換しないと、病原体がマスクに付着し、症状を悪化させる恐れがあります。むやみに唾を吐かないでください。これにより、周囲の人への感染を防ぐことができます。寒すぎる場所を避け、栄養価の高い健康的な食事を摂りましょう。炭水化物やタンパク質を含む食品を摂取してください。 不衛生な食品や毒物を含む食品は摂取しないでください。これらはあなたの健康状態にとって非常に危険です。結核は、患者が密閉された空間や空気が自由に循環しない場所にいると、より広範囲に感染しやすくなります。そのため、部屋や家の換気をよくし、窓を開けて空気の循環をスムーズにしてください。患者の方は、速やかに 医師または最寄りの病院で治療を受けてください。早期に治療を受け、結核がさらに悪化しないようにするためです（Tjand. Y. A. 2013）。

2.2.8　結核の感染経路

患者の肺内に存在する多数の細菌により、結核は他者へ急速に感染します。結核菌の拡散は、*飛沫*状の痰を通じて空気中で行われます。 結核菌を大量に保有する肺結核患者の場合、痰の検査で顕微鏡下において直接確認することができます。これは当然ながら非常に感染力が高く、患者の周囲にとって危険です

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

（Tjand. Y. A. 2013）。

患者が咳やくしゃみをした際、結核菌やBTA陽性の菌を含む極めて微細な飛沫が空気中に飛散する。これらの微細な飛沫は急速に乾燥し、結核菌を含む飛沫となる。結核菌は空気中で数時間生存するため、遅かれ早かれ、結核菌を含む飛沫が他者に吸入されることになる。 *これらの飛沫*が吸入され、人の肺に定着すると、結核菌は分裂や増殖を開始します。ここから、患者から他の感染者（すでに結核に感染している人々）への感染が起こります（Brown, 1983）。

2.3 血液検査

ルーチンの血液検査は確定診断には使用できませんが、血液検査の結果には特異的な所見が見られないため、肺結核の診断を補助することはできます。血液所見は、時に 疾患の活動性を判断する助けとなる。活動性の病変では、白血球数がわずかに増加し、赤沈（ESR）が上昇し始める。

2.4 胸部（肺）X線写真

まず、蛍光鏡検査は客観性に欠け、常に（X線の危険性を考慮すると）急ぎの要素が伴い、さらにこの検査は確かな記録を残さないため、現在では廃止すべきである。

初期段階において、前述の通り、結核は身体検査では見逃される可能性がある。しかし、胸部X線検査を行えば、すべてが確実に判明する。ここに、結核の早期診断における胸部X線検査の重要性がある。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

2.5 *結核*の治療

これまで、2ヶ月間薬を服用した患者は、すべての症状や不快感が消えたため、治癒したと感じ、自己判断で服薬を中止していました。その結果、服薬を中止してから数ヶ月後に再発することがありました。 さらに、薬剤耐性菌の発生という致命的な結果を招く恐れがあります。そのため、忍耐強く監督してくれる支援者が必要であり、世界保健機関（WHO）が提唱するDOTS（*Directly Observed Treatment Short course*）戦略の実施が不可欠です（Hudoyo, 2008）。

DOTS自体には5つの構成要素がある：

1. 結核を社会から根絶するまでの政府のコミットメント。
2. 診断 患者 の に基づく 痰 （喀痰BTA）の顕微鏡検査に基づいて行われる。
3. 標準的な（短期）6ヶ月間の投薬を行う。この薬は必ず定期的に服用されなければならないため、服薬監視員（PMO）と呼ばれる支援者が必要となる
4. 薬剤の確保
5. 治療を受けた結核症例に対する適切な記録と報告。（Hudoyo, 2008）

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

2.6　白血球と肺結核の関係

1.　リンパ球と結核の関係

活性化したマクロファージは、酸化代謝が亢進し、病原体を死滅させる物質を産生できるようになる。その最も重要な物質は過酸化水素（H_2O_2）である。

2.　結核と好中球の関係

好中球は循環血液中の白血球の2分の1以上を占め、多葉状の核と細胞質顆粒を有する。

3.　好酸球と結核との関係

好酸球は組織内でその機能を果たし、循環系には戻らず、気道や消化管の粘膜を通じて排出される。

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

第3章 研究方法

3.1 研究の時期と場所

本研究は2020年8月、メダン市立肺専門病院（UPT Rumah Sakit Khusus Paru Medan）にて実施された。

3.2 研究材料および器具 材料

本研究の材料は、アルコール、EDTA、および2ヶ月間OATを服用した肺結核患者20名全員の静脈血である。

器具

使用した器具は、注射器、止血帯、清潔で乾燥した試験管、70%アルコール綿、および手袋である。

3.3 研究方法

本研究で用いた方法は、*記述的横断*

研究

3.3.1 一次データ

2020年8月にメダン肺専門病院で2ヶ月間の*抗結核薬*治療を受けた*結核*患者における、白血球の種類および数の検査結果。

3.3.2 の二次データ

2020年6月にメダン肺専門病院の診療記録から得られたデータ。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

3.4　　の実施手順

3.4.1　検体準備（静脈からの採血）

最初の静脈採血を行う前に、穿刺予定部位から指3本分の距離を空けて、患者の腕に止血帯を巻きます。患者には拳を握ってもらい、肘静脈がはっきり見えるようにします。次に静脈の経路を触診し、穿刺予定部位を70%アルコール綿で消毒して乾かします。 その後、針先を上に向け、45°の角度で穿刺し、針先が静脈に入るまで進めます。次に、5mlの注射器を使用してゆっくりと採血を行い、十分な検体が採取できたら、患者の拳を解きます。 次に、注射器に綿を当て、止血帯を外して注射器をゆっくりと引き抜き、穿刺部位を綿で拭き取り、絆創膏で覆います。その後、注射器内の血液を試験管の壁に沿って注入し、ラベルを貼ります。

3.4.2　による検体検査

まず、血液サンプルが入ったEDTAチューブを血液検査装置（アナライザー）に挿入し、装置の処理が完了して白血球数および白血球の種類に関する分析結果が得られるまで運転を開始します。

3.5　データ解析

検査結果は記述的に分析され、白血球の数量および種類が表形式で提示され、パーセンテージに基づいて、患者における白血球の数量および種類の傾向を把握できるようにする。

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

得られたデータは、以下の式を用いてパーセンテージで表示される：

$$\%= \frac{t}{n} \times 100\%$$

説明：

% = 調査結果

t = 正常、増加、減少のサンプル数

n = サンプル総数

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

第5章 結論および 提言

5.1 結論

メダン市肺専門病院（UPT Rumah Sakit Khusus Paru Medan）の肺結核患者20名を対象に行った研究に基づき、以下の結論が導き出された。白血球数は、75%の患者で正常範囲内であり、25%の患者で増加していた。好酸球は5%で増加し、95%で正常範囲内であった。好中球は10%で減少し、90%で正常範囲内であった。リンパ球は5%で増加し、95%で正常範囲内であった。 単球は35％で増加し、65％で正常であった。白血球数および白血球の種類が増加した原因は、結核菌（*Mycobacterium tuberculosis*）による肺感染症であり、それにより白血球数および白血球の種類が自然に増加する。

5.2 提言

1. 医療従事者は、肺結核患者に対して定期的に血液検査を行い、結核の感染を防ぐため、患者を診察する際はマスクと手袋を着用し、また、肺結核による危険性について地域住民に健康指導を行うことが推奨される。
2. 肺結核患者は、定期的に自己検診を行うか医師の診察を受け、十分な栄養を摂取し、健康と環境の衛生を保ち、抗結核薬（OAT）を規則正しく服用すべきである。なぜなら、OATの不適切な使用や服用の中断は、薬剤に対する細菌の耐性を引き起こし、*多剤耐性結核*（MDR）が発生する可能性があるからである。
3. 今後の研究においては、サンプル数を増やし、喀痰検査の結果を記載することが望ましい。

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 19/5/26
Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

参考文献

.V. Hoffbrand. 2013. *HEMATOLOGI*. Jakarta: Kedokteran ECG

Andareto. 2015. *Penyakit Menular Di Sekitaran Anda*. Jakarta: Pustaka Ilmu Semesta

Bakhri S. 2018. *Analisis Jumlah Leukosit dan Jenis Leukosit Pada Individu Yang Tidur Dengan Lampu Menyala dan Yang Dipadamkan*. Jurnal Media Analis Kesehatan, 1(1)

Bestari G, Adang. 2014. Perbedaan Kadar Leukosit Sebelum dan Sesudah Pemberian Obat Antituberkulosis Pada Fase Awal. Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Saina 5(2)

Brown Harold. 1983. *Dasar-dasar Patologi Klinis*. Jilid 3. Gramedia. Jakarta Depkes

RI., 2002. *Penemuan dan Diagnosa Tuberkulosis*.Jakarta: Gerdunas TB.
Modul 2 hal 1

Desmawati. 2013. *Sistem Hematologi Dan Imunologi*. In Media. Jakarta

Djauzi, P. 2003. *Perkembangan Imu-nomodulator, Simposium Peranan Echinacea Sebagai Imunomodulator Dalam Infeksi Virus dan Bakteri*.

Evelyn C, 2010. Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis, cetakan 34. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Guyton A, Hall J. 2006. *Textbook of Medical Physiology 11th Ed.* Philadelphia; Elsevier Inc

Hera, Maria YM. 2015. Agranulositosis Akibat Induksi Obat. Bandung : Departemen/Smf Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung.

Hiswan. 2004. Tuberkulosis Merupakan Penyakit Infeksi yang Masih Menjadi Masalah Kesehatan Masyarakat. *Jurnal*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara

Hoffbrand, dkk. 2002. *Penuntun Tindakan Medis Ahli Bahasa Petrus Ardianto.*
EGK. Jakarta

Hudoyo A. 2008. *Tuberkulosis mudah Diobati*. Jakarta: Erlangga

Istiantoro dan Setiabudy, 2012. Farmakologi dan Terapi. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Istiantoro, YH & Setiabudy, R. 2012. Farmakologi dan Terapi .5th ed. Jakarta : Fakultas

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

Kedokteran Universitas Indonesia.
Kee, J. L. 51. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnosis*. Jakarta. EGC

Kementrian Kesehatan Repulik Indonesia.2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 67 tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis.

Keohena E, Simth L, Walenga J. 2016. *Rodak's Hamatology Clinical Principles And Appkications. Elsevier*. Amerika

Kesehatan Dasar (Rikesdes). 2010.Jakarta: Depkes RI

Khaironi S, Rahmita M, Siswani R. 2017. Gambaran Jumlah Leukosit dan Jenis Luekosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru Sebelum Pengobatan Dengan Setelah Pengobatan Satu Bulan Intensif Di Puskesmas Pekan Baru. Jurnal Analis Kesehatan Klinik Sains. Vol 5 (2)

Kiswari Rukman.R.2014. *Hematologi Dan Transfusi*. jakarta Kiswari. 2014. *Atlas*

Hematologi: EGC

Kociba G. 2000. *Leukocytosis and Leukopenia.* J. Ohio State Univ. 20:105-108

Louise, H. 2011. *Buku Saku Imunologi Berorientasi Pada Kaus Klinik*. Binarupa Aksara Publisher. Tangerang Selatan

Metha A dan Victor H. 2006. *At a Clance Hematologi Edisi kedua.* Jakarta: Erlangga.

Mulyorejo,2013. *Tuberculosis Diagnost Mikrobiologi.* Jakarta: Airlangga University Press. Surabaya

Oehadian, Amaylia. 2003. Aspek Hematologi Tuberkulosis. Bandung : Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran.

Oehadin A. 2003. *Aspek Hematologi Tuberkulosis*. Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran. Bandung

Patmiatun M, Wahyu U. 2011. *Perbandingan Tingkat Keberhasilan Terapi Tuberkulosis Pada Puskesmas yang Sudah Bersertifikat ISO dan Tidak Dikabupaten Purbalingga*. Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Muhammaddiyah. Purwokerto, Vol 8

Putri J. 2015. Hubungan Pengetahuan dan Tingkat Pendidikan PMO (Pengawas Minum Obat) Terhadap Kepatuhan Minum Obat Antituberkulosis Pasien TB Paru. Fakultas Kedokteran, Uviversitas Lampung, Vol 4 (8)

Rabtabrani, 2010.*Penyakit Paru* .Jakarta :CV Trans Info Media

Ri Depkes, RI, 2010. *Departemen Kesehatan Republik Indonesia.* Jakarta. Set
Subowo. 51. *Histologi Umum*. Jakarta. Sagung Seto

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26

Sundari, dkk. 2017. Perbedaan Parameter Hematologi pada Penderita Tuberkulosis Paru Terinfeksi *Mycobacterium Tuberculosis* Galur Beijing Dengan Galur Non Beijing. 49(1). MKB

Sutedjo, A, dkk. 2006. Mengenal Penyakit Melalui Pemeriksaan Laboratorium. Yogyakarta. Amara Books

Suyono Selamet, 2009. *Penataleksanaan Diabetes Melitus Terpadu Edisi Ke- Tujuh.* FKUI, Jakarta

Syafa'ah I, Yudhawati R. 2016. Peran Imunitas terhadap infeksi *Mycobacterium Tuberculosis*. Jurnal Respirasi, Vol 2(2)

Tan H, Rahardja K. 2007. *Obat-obat Penting , Khasiat Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*. Edisi 5. Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta

Territo, Mary, dkk. 2008. Lymphocytopenia. The Official Journal of American Society for Blood and Marrow Transplantation. 15 (1) : 249-256

Tjand Y. A. 2013. *Masalah Tuberkulosis Paru dan Penanggulangannya*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Widoyono, 2013.*Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan , Pencengahandan Pemberantasannya.* Edisi Kedua. Penerbit :Erlangga. Jakarta.

Wirawan R. 2011. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Badan Penerbit FKUI. Jakarta

Yohannes Y laban, (2008). *Penyakit dan cara Penanggulangan Tuberkulosis.* Penerbit : Kanisius (anggota IKAPI).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 19/5/26

Access From (repository.uma.ac.id)19/5/26