

SKRIPSI
PENGARUH JUMLAH TROMBOSIT DAN LEUKOSIT PADA TIKUS
PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG TERINFEKSI JAMUR
Malassezia furfur* DAN *Candida albicans



OLEH:
NAMA: RAHMI ANNISA
NIM: 2010262033

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA

PADANG

2024

SKRIPSI
PENGARUH JUMLAH TROMBOSIT DAN LEUKOSIT PADA TIKUS
PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG TERINFEKSI JAMUR
Malassezia furfur* DAN *Candida albicans

Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Kesehatan

Oleh :
NAMA : RAHMI ANNISA
NIM: 2010262033

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2024



a).Tempat/Tinggal : PTP N VI Ophir/10 Oktober 2000; b).Nama Orang Tua (Ayah) Salman (Ibu) Delnialis; c).Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis; d).Fakultas Ilmu Kesehatan; e).NIM: 2010262033; f).Tgl Lulus: 29 Juli 2024; g).Predikat Lulus: Pujian; h).IPK: 3,87; i).Lama Studi: 4 Tahun; j).Alamat: Kinali Pasaman Barat

PENGARUH JUMLAH TROMBOSIT DAN LEUKOSIT PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG TERINFEKSI JAMUR *Malassezia furfur* DAN *Candida albicans*
SKRIPSI

Oleh: Rahmi Annisa

Pembimbing 1 : Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta,M.Si, 2. M.Diki Juliandi, M.Biotek

Abstrak

Jamur *Malassezia furfur* dan *Candida albicans* merupakan jenis jamur dengan insiden tertinggi di Indonesia. Infeksi yang disebabkan oleh kedua jenis jamur ini dapat mempengaruhi sistem tubuh seperti, menyebabkan demam, kerusakan jaringan, dan perubahan dalam jumlah darah. Diperlukan pemeriksaan jenis sel darah untuk menilai tingkat keparahan gejala atau penyakit akibat infeksi dari mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah trombosit dan leukosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*. Penelitian ini bermanfaat dalam Menambah pengetahuan, wawasan dan informasi terkait jumlah trombosit dan leukosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan metode desain Randomized Post-test Control Group dengan menggunakan tikus putih yang diberi 5 kelompok perlakuan yaitu Kontrol negative (-), Kontrol positif (+), dosis 5%, dosis 10%, dosis 15%. Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi pengaruh signifikan terhadap jumlah sel trombosit dan leukosit ketika diinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*. Berdasarkan pengujian dengan post hoc duncan didapatkan ($p > 0,05$), dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak adanya pengaruh jumlah trombosit dan leukosit pada tikus (*Rattus norvegicus*) yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan *Candida albicans* setelah pemberian obat antijamur.

Kata Kunci: Jamur *Malassezia furfur*, Jamur *Candida albicans*, Trombosit dan Leukosit
Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus 29 Juli 2024

Abstrak ini telah disetujui oleh penguji

Tanda Tangan	1.	2.	3.
	Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta,M.Si	M.Diki Juliandi, M.Biotek	Adi Hartono, M.Biomed

Mengetahui,

Ketua Program Studi : Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta,M.Si

Tanda Tangan



a). Place/Date : PTP N VI Ophir/October 10, 2000; b). The name of Parents (Father) Salman's (Mother) Delnialis,S.Pd; c). Applied Bachelor of Medical Teknology Laboratory; d). Faculty of Health Sciences; e). Student ID: 2010262033; f). Graduation Date: July 29,2024; g). Passing Predicate: Honor; h). GPA: 3.87; i).Length of Study : 4 Years; j). Address : Kinali Pasaman Barat

EFFECT OF PLATELET COUNT AND LEUKOCYTE COUNT IN WHITE RATS (*Rattus norvegicus*) INFECTED WITH THE Fungi *Malassezia furfur* And *Candida albicans*

THESIS

By: Rahmi Annisa

Supervisor 1 : Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si, 2. M.Diki Juliandi, M.Biotek

Abstract

Malassezia furfur and *Candida albicans* fungi are the fungi with the highest incidence in Indonesia. Infections caused by these two types of fungi can affect body systems such as, causing fever, tissue damage, and changes in blood count. Blood cell type tests are needed to assess the severity of symptoms or diseases due to infection from microorganisms. This study aims to determine the effect of platelet count and leukocyte count in white rats (*Rattus norvegicus*) infected with *Malassezia furfur* fungus and *Candida albicans* fungus. This research is useful in increasing knowledge, insight and information related to the number of platelets and leukocytes in white rats (*Rattus norvegicus*) infected with the fungus *Malassezia furfur* and the fungus *Candida albicans*. This study used a type of experimental research with the Randomized Post-test Control Group design method using white rats who were given 5 treatment groups, namely negative control (-), positive control (+), 5% dose, 10% dose, 15% dose. The results of the study showed that there was no significant effect on the number of platelet and leukocyte cells when infected with *Malassezia furfur* and *Candida albicans* fungi. Based on the test with post hoc duncan obtained ($p > 0.05$), it can be concluded that there is no effect on the number of platelets and leukocytes in rats (*Rattus norvegicus*) infected with the fungus *Malassezia furfur* and *Candida albicans* after the administration of antifungal drugs.

Keywords: *Malassezia furfur*, *Candida albicans*, Platelet and Leukocytes

This thesis has been defended in front of the examiner's session and declared passed in 29 July 2024

This abstract has been approved by the examiner

Tanda Tangan	1.	2.	3.
Rahmi Annisa	Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si	M.Diki Juliandi, M.Biotek	Adi Hartono, M.Biomed

Mengetahui,
Ketua Program Studi : Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si

Tanda Tangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamur diketahui banyak menimbulkan berbagai penyakit infeksi. Kondisi iklim tropis di wilayah Indonesia dan sanitasi yang kurang baik serta pola hidup yang kurang sehat sangat mendukung pertumbuhan jamur. *Pityriasis versicolor* memiliki insiden yang tinggi di Indonesia, meskipun jumlah penderitanya belum diketahui secara pasti. Rumah Sakit di Indonesia mencatat angka kejadian *Pityriasis versicolor* yang cukup signifikan. *Pityriasis versicolor* menyebabkan rasa gatal pada kulit dan ditandai dengan bercak bersisik halus yang bervariasi dari putih hingga coklat kehitaman. Sebagian besar kasus penyakit ini timbul karena ketidakseimbangan antara hospes dan jamur, yang diyakini dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti tingkat kelembaban kulit dan kurangnya perawatan kebersihan diri. Infeksi ini dapat menyerang berbagai area tubuh seperti punggung, dada, tangan, kaki, dan bahkan wajah, mengganggu penampilan estetika kulit. *Pityriasis versicolor* merupakan infeksi kronis ringan pada kulit yang disebabkan oleh jamur *Malassezia furfur* (Labiqah & Marantika, 2021).

Jamur ini menginfeksi lapisan terluar kulit, yaitu *Stratum korneum* dari epidermis, terutama dialami oleh individu yang aktif dan sering berkeringat. Pada kondisi tertentu, *Malassezia furfur* dapat mengalami perubahan dari fase ragi ke fase miselia patologis yang menyerang *Stratum korneum*. Di daerah yang terkena, akan terlihat banyak sel tunas ragi dan hifa pendek. Invasi ini mengganggu struktur *Stratum korneum* dan menyebabkan peningkatan kerapuhan pada daerah yang terinfeksi. Jamur *Malassezia furfur* mudah menginfeksi kulit orang yang sering

terpapar air dalam waktu lama serta kurang memperhatikan kebersihan diri dan lingkungan sekitar (Labiqah & Marantika, 2021).

Perkembangan infeksi jamur tidak hanya terjadi pada *Pityriasis versicolor* namun dapat juga terjadi *Kandidiasis*. *Kandidiasis* adalah infeksi yang disebabkan oleh spesies *Candida albicans*. *Candida* sendiri merupakan flora normal dalam tubuh manusia yang bersifat *opportunistik* (memanfaatkan kesempatan) dan akan menginfeksi apabila keseimbangan flora dan kebersihan mulut terganggu. *Candida albicans* adalah suatu jamur uniseluler yang merupakan flora normal rongga mulut, usus besar, feses, dibawah kuku dan kulit dan vagina. Dalam kondisi tertentu, *Candida albicans* dapat tumbuh berlebih dan melakukan invasi sehingga menyebabkan penyakit sistemik progresif pada penderita yang lemah atau kekebalannya tertekan (Pulungan, 2017).

Infeksi yang disebabkan oleh kedua jamur ini dapat menyebabkan perubahan pada sistem tubuh, mengakibatkan demam, kerusakan jaringan, dan perubahan pada jumlah darah (Labiqah & Marantika, 2021).

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kondisi darah dalam tubuh. Ketidakseimbangan dalam setiap variabel kuantitatif dan kualitatif dari jenis sel-sel darah dapat menunjukkan adanya gangguan kesehatan tertentu. Oleh karena itu, pemeriksaan hematologi sangat penting untuk mendeteksi kelainan dalam darah (Rogers, 2011).

Pemeriksaan hematologi mencakup pemeriksaan darah rutin dan fungsi hemostatik. Pemeriksaan darah rutin meliputi pengukuran kadar hemoglobin (Hb), jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih, jenis-jenis sel darah putih, hematokrit (Ht), dan trombosit. Profil hematologi dapat memberikan informasi

tentang adanya penyakit, tingkat keparahannya, dan kondisi fisiologis tubuh yang berkaitan dengan Kesehatan (Christianty, 2017a).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Taufik Hidayat tahun 2019 dengan judul “Pengaruh Inokulasi Methicilin-Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) Intraperitoneal Terhadap Profil Darah Rutin Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar” didapatkan hasil berupa terjadinya perubahan jumlah sel darah yang ditandai dengan adanya peningkatan eritrosit, hemoglobin, hematokrit, leukosit dan penurunan jumlah trombosit. Berdasarkan penelitian tersebut ditemukan bahwa terjadinya perubahan pada profil darah rutin akibat adanya infeksi dari mikroorganisme.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik akan meneliti efek infeksi dari jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans* pada profil darah yaitu trombosit dan leukosit pada model hewan uji yaitu tikus putih (*Ratus norvegicus*). Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap jumlah trombosit dan leukosit pada tikus yang di beri infeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*. Peneliti mencoba melakukan pengamatan untuk melihat adanya hubungan antara jumlah sel trombosit dan leukosit pada tikus yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans* karena sel darah dapat melihat parahnya gejala atau penyakit dari suatu infeksi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran jumlah trombosit dan leukosit yang terbentuk ketika diinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans* dan dapat memberikan pengobatan yang efektif untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana bentuk dari jumlah trombosit dan leukosit pada tikus putih (*Ratus norvegicus*) yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans* ?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh jumlah sel trombosit dan leukosit pada tikus putih (*Ratus norvegicus*) yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Untuk melihat dan mengetahui pengaruh sel leukosit dan trombosit ketika diinfeksi jamur *Malassezia furfur*

1.3.2.2 Untuk melihat dan mengetahui pengaruh sel leukosit dan trombosit ketika diinfeksi jamur *Candida albicans*

1.3.2.3 Untuk melihat pengaruh ekstrak jamur endofit terhadap sel trombosit dan leukosit

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Peneliti

Menambah pengetahuan, wawasan dan informasi terkait jumlah trombosit dan leukosit pada tikus putih (*Ratus norvegicus*) yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*.

1.4.2 Manfaat Institusi

Untuk menambah referensi dan perbendaharaan ilmu dibidang kompetensi hematologic dan toksikologi mengenai jumlah trombosit dan leukosit pada tikus

putih (*Ratus norvegicus*) yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*.

1.4.3 Manfaat Tenaga Teknis Laboratorium

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan menambah pengetahuan kepada tenaga laboratorium bagaimana pengaruh jumlah trombosit dan leukosit pada tikus putih (*Ratus norvegicus*) yang diinfeksi jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode uji eksperimental yang dilaksanakan pada bulan November 2023 hingga bulan Juli 2024 dilakukan dengan mengelompokkan tikus putih dengan 5 perlakuan yaitu control negative(-) yang berisi 3 ekor tikus diberi perlukaaan insisi namun tidak diberi penginfeksian, control positif (+) yang berisi 4 ekor tikus dengan diberi perlukaan insisi kemudian di beri penginfeksian dari jamur *Malassezia furfur* dan Jamur *Candida albicans* tanpa diberi obat anti jamur, pada kosentrasi 5%, 10% dan 15% masing-masing terdiri dari 6 ekor tikus dengan diberi perlukaan lalu diberi penginfeksian dari jamur *Malassezia furfur* dan Jamur *Candida albicans* diatas Luka insisi tikus dan beri obat anti jamur dari ekstrak jamur endofit.

Perlakuan pada setiap kelompok diberi perlukaan insisi dengan Panjang luka 2 cm dan kedalaman luka 0,5-1 cm. setelah diberi perlukaan insisi penginfeksian diberikan pada masing-masing kelompok.

Control negative: di beri perlukaan tanpa diberi penginfeksian dari jamur *Malassezia furfur* dan jamur *Candida albicans*

Kontrol positif: diberi perlukaan insisi dan dilanjutkan pemberian infeksi jamur pada punggung tikus sebanyak 2 tetes diatas permukaan luka, dimana pada kelompok ini berisi 4 ekor yang terdiri dari 2 ekor diberi infeksi jamur *Malassezia furfur* dan 2 ekor lagi diinfesksikan jamur *Candida albicans*. Tunggu selama 1-3 hari sampai terbentuknya inflamasi. Menurut (Carolina et al., 2022) Kondisi yang dimulai ketika kulit mengalami cedera/luka, biasanya fase ini berlangsung selama

2 hingga 3 hari dari awal terkena luka disebut dengan fase inflamasi. (Carolina et al., 2022)

Kosentrasi 5%: diberi perlukaan insisi dan dilanjutkan pemberian infeksi jamur pada punggung tikus sebanyak 2 tetes diatas permukaan luka, dimana pada kelompok ini berisi 6 ekor tikus yang terdiri dari 3 ekor diberi infeksi jamur *Malassezia furfur* dan 3 ekor lagi diinfeksi jamur *Candida albicans*. Tunggu selama 1-3 hari sampai terbentuknya inflamasi. Setelah muncul inflamasi diberi obat antijamur dengan dosis 5% sebanyak 2 tetes diatas luka tikus. Pemberian obat dilakukan 2x1 yaitu pagi dan sore.

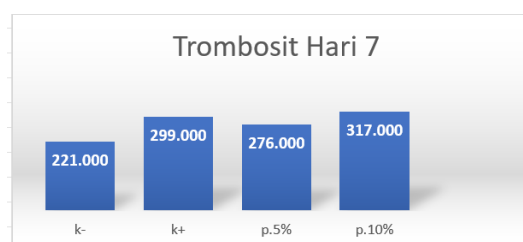
Kosentrasi 10%: diberi perlukaan insisi dan dilanjutkan pemberian infeksi jamur pada punggung tikus sebanyak 2 tetes diatas permukaan luka, dimana pada kelompok ini berisi 6 ekor tikus yang terdiri dari 3 ekor diberi infeksi jamur *Malassezia furfur* dan 3 ekor lagi diinfeksi jamur *Candida albicans*. Tunggu selama 1-3 hari sampai terbentuknya inflamasi. Setelah muncul inflamasi diberi obat antijamur dengan dosis 10% sebanyak 2 tetes diatas luka tikus. Pemberian obat dilakukan 2x1 yaitu pagi dan sore.

Kosentrasi 15%: diberi perlukaan insisi dan dilanjutkan pemberian infeksi jamur pada punggung tikus sebanyak 2 tetes diatas permukaan luka, dimana pada kelompok ini berisi 6 ekor tikus yang terdiri dari 3 ekor diberi infeksi jamur *Malassezia furfur* dan 3 ekor lagi diinfeksi jamur *Candida albicans*. Tunggu selama 1-3 hari sampai terbentuknya inflamasi. Setelah muncul inflamasi diberi obat antijamur dengan dosis 15% sebanyak 2 tetes diatas luka tikus. Pemberian obat dilakukan 2x1 yaitu pagi dan sore.

Setelah pengobatan hari ketujuh masing-masing tiap kelompok perlakuan yang terdiri dari; kontrol negatif, kontrol positif *Candida*, kontrol positif *Malassezia furfur*, konsentrasi 5% *Candida albicans*, konsentrasi 5% *Malassezia furfur*, konsentrasi 10% *Candida albicans*, konsentrasi 10% *Malassezia furfur*, konsentrasi 15% *Candida albicans* dan Konsentrasi 15% *Malassezia furfur* di ambil darah di bagian mata tikus sebanyak 2 cc. Untuk dilakukan pembacaan di alat hematologi analizer.

Setelah pengobatan hari ke empat belas masing-masing tiap kelompok perlakuan yang terdiri dari; kontrol negatif, kontrol positif *Candida albicans*, kontrol positif *Malassezia furfur*, konsentrasi 5% *Candida albicans*, konsentrasi 5% *Malassezia furfur*, konsentrasi 10% *Candida albicans*, konsentrasi 10% *Malassezia furfur*, konsentrasi 15% *Candida albicans* dan Konsentrasi 15% *Malassezia furfur* di ambil darah di bagian mata tikus sebanyak 2 cc. Untuk dilakukan pembacaan di alat hematologi analizer.

5.1 Trombosit



Rata-rata normal nilai trombosit darah tikus yang diinfeksi jamur *Malassezia furfur* kelompok K- (221×10^3), K+ (299×10^3), P.5% (276×10^3), P.10% (317×10^3) pada hari ketujuh menunjukkan hasil berada dalam kisaran nilai normal $150-450 \times 10^3$. Jumlah normal trombosit dalam darah tepi berkisar antara 150.000 hingga 450.000 per mikroliter (μl) (Widyastuti, 2018). Tikus yang diinfeksi jamur *Malassezia furfur* diberi pengobatan ekstrak jamur endofit dan kelompok

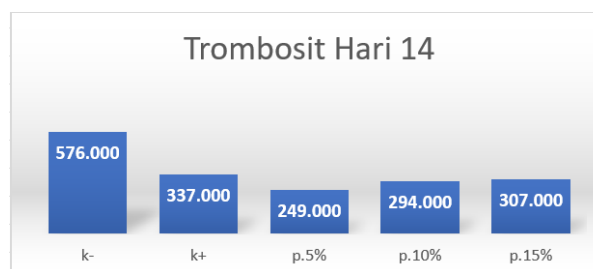
kontrol memiliki kepengaruhannya terhadap nilai trombosit ($p < 0,05$). Ini dilanjutkan dengan uji post hoc duncan untuk melihat konsentrasi terbaik untuk mengobati tikus yang terkena jamur *Malassezia furfur* tanpa mempengaruhi trombosit.

Hasil uji duncan perlakuan K- terhadap nilai trombosit kurang bagus hal ini dikarenakan pada K- tidak diberi penginfeksi dan pengobatan dimana tikus mengobati dirinya sendiri. Konsentrasi terbaik terjadi pada perlakuan p.10% dengan hasil subset 317,50. Semakin besar penempatan kolom di subset semakin bagus pengaruh konsentrasi ekstrak dimana kandungan ekstrak jamur endofit mempunyai zat metabolik sekunder untuk dijadikan sebagai obat anti jamur (Suryanarayanan, T.S, 2009).

Menurut penelitian Ulil Abshor (Sulistiyani & Danuaji, 2019) dengan judul penelitian “Efek Dambi (Daun Jambu Biji) (*Psidium Guajava* Linn) Terhadap Penyembuhan Luka Pada Kulit” menyatakan metabolit sekunder mempunyai mekanisme kerja dalam melawan infeksi mikroba dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel jamur sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga menyebabkan kematian sel tersebut (Sulistiyani & Danuaji, 2019). Sehingga pada setiap konsentrasi k-, k+, 5%, 10% dan 15% tidak mengalami perubahan nilai pada trombosit ketika diinfeksi jamur *Malassezia furfur* dimana hasil trombosit masih dikisaran nilai normal.

Meskipun hasil trombosit tampaknya tidak dipengaruhi oleh infeksi jamur *Malassezia furfur* dan pemberian ekstrak jamur endofit. Ekstrak jamur endofit mengandung senyawa yang mampu menghambat infeksi jamur *Malassezia furfur* sehingga pengaruhnya pada trombosit tidak terlalu berpengaruh. Uji fitokimia menunjukkan bahwa jamur endofit menghasilkan berbagai jenis metabolit sekunder

termasuk alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid, isokumarin, kinon, benzopiranon, tetralon, sitokalasin, metabolit alifatik, serta lektin (Suryanarayanan, T.S, 2009).

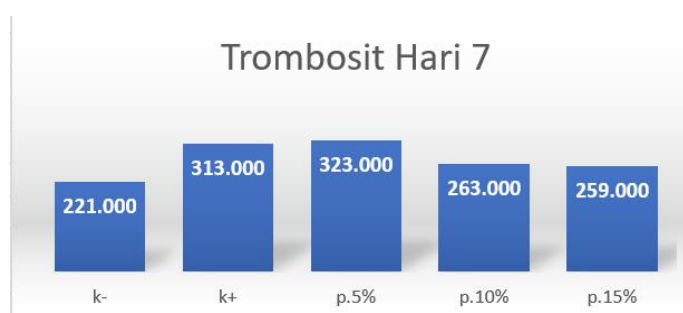


Pada hari keempat belas nilai trombosit yang diinfeksi jamur *Malassezia furfur* pada kelompok k- (576×10), k+ (337×10), p.5% (249×10), p.10% (294×10), dan p.15% (307×10) pada kelompok (k-) terjadi peningkatan nilai trombosit dikarenakan pada kontrol negatif proses hemostasis darah masih bekerja hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah trombosit diatas nilai normal. Naiknya jumlah trombosit digunakan untuk menghentikan perdarahan akibat pengambilan darah. Hal ini sesuai dengan fungsi trombosit untuk menghentikan perdarahan (Christianty, 2017b). Mereka mengumpul di tempat kerusakan pada dinding pembuluh darah dan membentuk gumpalan untuk menutup luka tersebut (Novitasari, 2020). Selain itu, kenaikan trombosit mungkin disebabkan adanya faktor perdarahan, defisiensi besi atau inflamasi. Penurunan jumlah trombosit dapat berhubungan dengan sulitnya pengambilan darah melalui vena, lemahnya produksi trombosit atau adanya kerusakan trombosit (Christianty, 2017b). Kenaikan nilai trombosit juga dikarenakan pada kontrol negatif diberi perlukaan insisi tikus tapi tidak diberi infeksi dan pengobatan.

Proses penyembuhan luka tikus juga relatif lama dikarenakan tikus menyembuhkan diri dengan sendirinya tanpa dibantu oleh pengobatan apapun. Rata-rata nilai trombosit darah tikus yang diinfeksi jamur *Malassezia furfur*

adalah normal dibandingkan nilai trombosit pada perlakuan K-. Pada K+ nilai trombosit tidak terjadi peningkatan ataupun penurunan dikarenakan bahwa sistem imun tikus bekerja dengan sangat baik sehingga mampu mengendalikan infeksi jamur *Malassezia furfur*. Jamur *Malassezia furfur* merupakan jamur dengan patogenitas yang rendah biasanya ditemukan di kulit dan tidak menyebabkan penyakit serius. Pada tikus yang sehat dengan sistem imun yang kuat, infeksi dari Jamur *Malassezia furfur* ini tidak cukup parah untuk menyebabkan perubahan besar dalam jumlah trombosit.

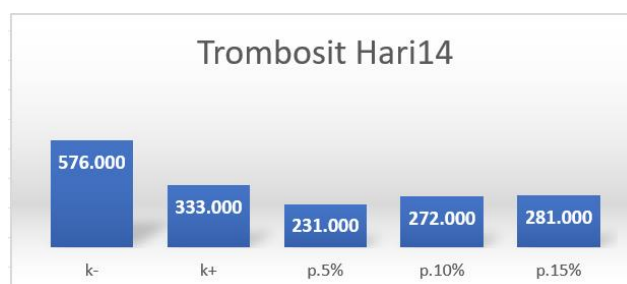
Pada perlakuan 5%,10% dan 15% di hari keempat belas tidak mengalami peningkatan ataupun penurunan trombosit, trombosit yang dihasilkan masuk kedalam rentang nilai normal. Hasil akhir pada hari keempat belas $p>0,05$, ini membuktikan bahwa tidak adanya pengaruh jumlah trombosit pada tikus putih yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur*.



Rata-rata nilai trombosit yang diinfeksi oleh jamur *Candida albicans* kelompok K-(221×10^3), K+(313×10^3), P.5 % (323×10^3), P.10% (263×10^3), P.15% (259×10^3) pada hari ketujuh menunjukkan hasil berada dalam kisaran nilai normal $150-450 \times 10^3$. Jumlah normal trombosit dalam darah tepi berkisar antara 150.000 hingga 450.000 per mikroliter (μl)(Widyastuti, 2018). Tikus yang diinfeksi jamur *Candida albicans* yang diberi pengobatan ekstrak jamur endofit dan kelompok kontrol memiliki kepengaruh terhadap nilai trombosit ($p<0,05$).

Ini dilanjutkan dengan uji post hoc duncan untuk melihat konsentrasi terbaik untuk mengobati tikus yang terkena jamur *Candida albicans*.

Hasil uji duncan perlakuan K- terhadap nilai trombosit kurang bagus hal ini dikarenakan pada K- tidak diberi penginfeksi dan pengobatan dimana tikus mengobati dirinya sendiri. Kosentrasi terbaik terjadi pada perlakuan p.5% dengan hasil subset 323,50. Semakin besar penempatan kolom di subset semakin bagus pengaruh kosentrasi ekstrak dimana kandungan ekstrak jamur endofit mempunyai zat metabolik sekunder untuk dijadikan sebagai obat anti jamur (Suryanarayanan, T.S, 2009). Sehingga pada setiap kosentrasi k-, k +, 5%,10% dan 15% tidak mengalami perubahan nilai pada trombosit ketika diinfeksi jamur *Candida albicans* dimana hasil trombosit masih dikisaran nilai normal.



Pada hari keempat belas nilai trombosit yang diinfeksi jamur *Candida albicans* pada kelompok k-(576x10), k+(333x10), p.5%(231x10), p.10%(272x10) dan p.15% (281x10) terjadi peningkatan nilai trombosit dikarenakan pada kontrol negatif proses hemostasis darah masih bekerja hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah trombosit diatas nilai normal. Pada K+ nilai trombosit tidak terjadi peningkatan ataupun penurunan dikarenakan bahwa sistem imun tikus bekerja dengan sangat baik sehingga mampu mengendalikan infeksi jamur *Candida albicans*. Ini menunjukkan bahwa system imun tikus mampu mengendalikan infeksi tanpa menyebabkan perubahan hematologic yang signifikan. Jamur

Candida albicans merupakan jamur patogen oportunistik yang menyebabkan infeksi pada individu dengan system imun yang lemah. Pada tikus yang sehat dan tidak memiliki predisposisi namun infeksi tetap terkendali dan tidak menyebabkan perubahan yang signifikan dalam jumlah trombosit. Pada perlakuan 5%,10% dan 15% di hari keempat belas tidak mengalami peningkatan ataupun penurunan trombosit, trombosit yang dihasilkan masuk kedalam rentang nilai normal. Hasil akhir pada hari keempat belas $p>0,05$, ini membuktikan bahwa tidak adanya pengaruh jumlah trombosit pada tikus putih yang terinfeksi jamur *Candida albicans*.

1.2 Leukosit



Rata-rata nilai leukosit yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* pada kelompok k-(101 x 10²), k+ (72x 10²), P.5% (103x 10²), P.10% (83 x 10²) pada hari ketujuh menunjukkan (k-) dan perlakuan konsentrasi berada dikisaran nilai normal 5-10 rb. jumlah leukosit rata-rata berkisar antara 5.000 hingga 10.000 sel/mm³ (Desto, 2012).

Berdasarkan uji kurskal-wallis menunjukkan $p>0,05$ sehingga pemberian perlakuan tidak mengganggu respon imun tikus ketika diinfeksi jamur *Malassezia furfur*. Leukosit berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh dalam melawan adanya antigen (Christianty, 2017b). Hal ini menunjukkan tidak ada antigen yang menginfeksi tubuh hewan uji terkait pemberian bahan uji dan hewan uji dalam keadaan sehat selama proses penelitian. Infeksi yang disebabkan

oleh *Malassezia furfur*, respons sistem imun tubuh, termasuk respons leukosit, mungkin berbeda dibandingkan dengan infeksi bakteri atau virus. Infeksi yang disebabkan oleh *Malassezia furfur* mungkin lebih banyak melibatkan respons imun lokal pada kulit daripada respons sistemik yang melibatkan leukosit dalam darah.

Hal ini berarti perubahan pada leukosit dalam darah mungkin tidak terlalu signifikan, *Malassezia furfur* sering kali menyebabkan infeksi kronis atau bahkan asimtomatik yang tidak selalu memicu respons inflamasi akut dan signifikan yang akan meningkatkan jumlah leukosit dalam darah. Karena *Malassezia furfur* adalah bagian dari flora normal kulit, Dimana tubuh sudah memiliki tingkat toleransi tertentu yang mengurangi respons inflamasi yang berlebihan terhadap keberadaan jamur ini. Dengan demikian tidak adanya pengaruh jumlah leukosit pada tikus putih yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur*.



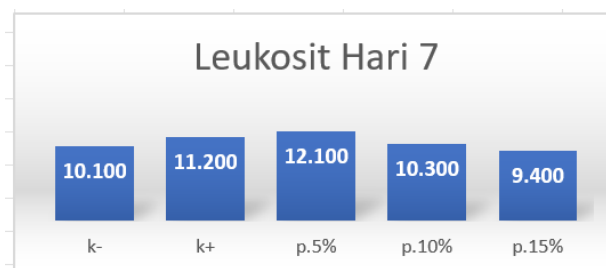
Pada hari keempat belas rata-rata nilai leukosit yang terinfeksi jamur *Malassezia furfur* pada kelompok k-(175×10^2), k+ (104×10^2), P.5% (93×10^2), P.10% (112×10^2), P.15% (119×10^2), menunjukkan pada (k-) mengalami peningkatan pada leukosit karena respons inflamasi yang diinduksi oleh cedera fisik. Respons inflamasi ini adalah bagian dari sistem pertahanan tubuh untuk melawan infeksi dan memperbaiki jaringan yang rusak. Luka fisik memicu respons inflamasi akut yang melibatkan pelepasan berbagai sitokin dan kemokin pro-inflamasi. Hal ini mengarah pada rekrutmen leukosit ke lokasi cedera untuk membantu melawan

potensi infeksi dan memulai proses penyembuhan. Cedera menyebabkan pelepasan faktor pertumbuhan dan molekul sinyal lainnya yang merangsang sumsum tulang untuk memproduksi lebih banyak leukosit, terutama neutrofil, yang merupakan garis pertahanan pertama melawan infeksi, Meningkatnya jumlah leukosit membantu mencegah infeksi sekunder yang bisa terjadi akibat kerusakan fisik pada kulit atau jaringan lainnya.

Pada k+ nilai leukosit dalam rentang normal ketika diinfeksi jamur *Malassezia furfur*. *Malassezia furfur* adalah bagian dari flora normal kulit, dan tubuh mungkin telah mengembangkan toleransi terhadap jamur ini. Oleh karena itu, infeksi oleh *Malassezia furfur* mungkin tidak memicu respons inflamasi sistemik yang kuat yang biasanya meningkatkan jumlah leukosit dalam darah. Infeksi oleh *Malassezia furfur* sering kali kronis dan memiliki virulensi rendah, yang berarti infeksi ini mungkin tidak cukup agresif untuk memicu respons inflamasi akut yang akan meningkatkan jumlah leukosit dalam darah.

Pada p.5% nilai leukosit dalam rentang normal ketika tikus diberi perlakuan dan diinfeksi jamur *Malassezia furfur* lalu diobati dengan ekstrak jamur endofit ini menunjukkan bahwa ekstrak jamur endofit sangat bagus digunakan sebagai obat anti jamur. Pada p.10% dan p.15% nilai leukosit mengalami peningkatan tapi peningkatannya tidak terlalu jauh dari batas nilai normal. Peningkatan nilai leukosit ini lebih rendah, namun nilainya tidak berbeda nyata dari tikus kelompok terinfeksi jamur *Malassezia furfur* tanpa perlakuan ekstrak jamur endofit. Peningkatan jumlah leukosit pada tikus menunjukkan tingkat imunitas yang muncul untuk melawan infeksi *Malassezia furfur*. Infeksi dari jamur *Malassezia furfur* meningkatkan jumlah sel darah putih (Fahrimal, 2014). Dengan demikian pada hari keempat belas

berdasarkan uji kurskal-wallis $p > 0,05$ ini menunjukkan tidak berpengaruh nilai leukosit ketika diinfeksi jamur *Malassezia furfur*.



Rata-rata nilai leukosit yang terinfeksi jamur *Candida albicans* pada kelompok k-(101x10), k+(112x10), p.5%(121x10), p.10%(103x10), p.15%(94x10) pada hari ketujuh mengalami peningkatan pada perlakuan k+, peningkatan ini tidak terlalu tinggi. Pada perlakuan k+ tikus diberi perlakuan dan diinfeksi jamur *Candida albicans*. Leukosit berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh dalam melawan adanya antigen (Christianty, 2017b).

Pada p.5% nilai leukosit mengalami peningkatan yang signifikan. Peningkatan jumlah leukosit pada tikus menunjukkan tingkat imunitas yang muncul untuk melawan infeksi *Candida albicans*. Infeksi dari jamur *Candida albicans* meningkatkan jumlah sel darah putih (Fahrimal, 2014). Infeksi oleh *Candida albicans* pada luka dapat menyebabkan kerusakan jaringan yang signifikan. Tubuh merespons kerusakan ini dengan mengirim lebih banyak leukosit untuk membantu dalam proses penyembuhan dan pencegahan infeksi lebih lanjut. Peningkatan leukosit pada tikus yang diberi luka dan diinfeksi dengan *Candida albicans* pada konsentrasi 5% menunjukkan bahwa sistem imun sedang merespons secara aktif untuk mengatasi infeksi jamur dan kerusakan jaringan yang terjadi. Leukosit memainkan peran penting dalam melawan infeksi, menghilangkan patogen, dan memperbaiki jaringan yang rusak, dengan bantuan jamur endofit pada konsentrasi 5%

belum mampu untuk menekan infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans*.

Pada konsentrasi p.10% dan p.15% mengalami penurunan yang berturut-turut tapi masih masuk kedalam rentang normal. Berdasarkan uji one way anova didapatkan $p < 0,05$ yaitu sig 0,000. Ini menunjukkan adanya kepengaruh terhadap nilai leukosit ketika diinfeksi jamur *Candida albicans*. Lalu dilanjutkan dengan uji duncan, dari hasil uji duncan p.15% kurang bagus dalam mempertahankan nilai leukosit. Konsentrasi p.5% merupakan konsentrasi yang bagus dalam mempertahankan nilai leukosit dengan subset 121,50. Semakin besar penempatan kolom di subset semakin bagus pengaruh konsentrasi ekstrak dimana kandungan ekstrak jamur endofit mempunyai zat metabolik sekunder untuk dijadikan sebagai obat anti jamur (Suryanarayanan, T.S, 2009).



Pada hari keempat belas nilai leukosit yang terinfeksi jamur *Candida albicans* kelompok k- (175×10^2), k+ (149×10^2), p.5% (101×10^2), p.10% (79×10^2), p.15% (90×10^2) menunjukkan bahwa p.5%, p.10% dan p.15% nilai leukosit berada dalam rentang nilai normal. Ini menunjukkan ketika tikus diberi perlukaan dan diinfeksi jamur *Candida albicans* lalu diberi obat antijamur menandakan bahwa ekstrak jamur endofit tidak berpengaruh terhadap jumlah leukosit pada hari keempat belas. Pada (k-) mengalami peningkatan pada leukosit karena respons inflamasi yang diinduksi oleh cedera fisik. Respons inflamasi ini adalah bagian dari sistem pertahanan tubuh untuk melawan infeksi dan memperbaiki jaringan yang rusak.

Pada (k+) tikus diberi perlukaan dan diinfeksi jamur *Candida albicans*. Hal ini menunjukkan bahwa infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* bersifat patogen sehingga tubuh merespon ancaman tersebut dengan mengaktifkan sistem kekebalan tubuh yang bertugas untuk melawan infeksi. Peningkatan jumlah leukosit membantu meningkatkan kapasitas tubuh untuk menghancurkan *Candida albicans*. Leukosit berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh dalam melawan adanya antigen (Christianty, 2017b)

Berdasarkan uji kurskal-wallis menunjukkan $p > 0,05$ yaitu sig 0,068. Dengan demikian pada hari keempat belas tidak adanya pengaruh jumlah leukosit ketika diinfeksi jamur *Candida albicans*.

Hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa tikus yang diberi perlukaan insisi ketika diberi obat antijamur dari ekstrak jamur endofit mampu mengembalikan jaringan rusak akibat adanya perlukaan. Dimana jamur endofit menghasilkan metabolit sekunder yang terdiri dari alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid, isokumarin, kinon, benzopiranon, tetralon, sitokalsin, metabolit alifatik, serta lekton. Perlu diketahui bahwa flavonoid memiliki khasiat sebagai antimikroba yang dapat mencegah infeksi dengan menghalangi masuknya patogen ke dalam luka selama fase hemostasis. Selain itu, flavonoid juga berperan sebagai antiinflamasi yang membantu mengurangi pembengkakan pada luka saat fase inflamasi. Flavonoid juga memiliki aktivitas astringen yang mempercepat penyembuhan luka dengan mempercepat penyusutan luka, sehingga mempercepat fase remodeling.. Menurut (Carolina et al., 2022) Fase terakhir pada proses penyembuhan luka ditandai dengan pembentukan kolagen di daerah luka dinamakan fase remodeling (Carolina et al., 2022).

Senyawa terpenoid merupakan kelompok senyawa organik yang memiliki peran penting dalam proses penyembuhan luka. Terpenoid ditemukan dalam banyak tumbuhan dan berfungsi sebagai komponen aktif dalam minyak esensial. Beberapa manfaat utama terpenoid dalam penyembuhan luka antara lain: Terpenoid dapat mengurangi peradangan dengan menghambat produksi mediator inflamasi. Ini penting untuk mengurangi pembengkakan dan mempercepat pemulihan jaringan yang rusak; Terpenoid memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri, jamur, dan mikroorganisme lain yang dapat menginfeksi luka. Ini membantu menjaga kebersihan luka dan mencegah infeksi; Terpenoid dapat merangsang pertumbuhan sel fibroblas yang penting dalam pembentukan jaringan baru dan proses penyembuhan luka; Beberapa terpenoid memiliki efek vasodilatasi, yang dapat meningkatkan aliran darah ke area luka dan mempercepat proses penyembuhan; dan Terpenoid juga membantu dalam produksi kolagen, protein utama dalam jaringan penyembuhan yang berperan dalam memperkuat dan memperbaiki struktur kulit. (Carolina et al., 2022)

