



Bioprospek

<https://fmipa.unmul.ac.id/jurnal/index/Bioprospek>



PENGARUH SUSU FERMENTASI *Lactobacillus casei* TERHADAP HEMATOLOGI MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIINFEKSI *Salmonella enterica serotype typhi*

Nurlilayanti¹, Eko Kusumawati², Rudy Agung Nugroho³

¹Mahasiswa Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman

²Laboratorium Mikrobiologi dan Genetika Molekuler, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mulawarman.

³Laboratorium Anatomi dan Mikroteknik Hewan, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mulawarman.

INFO ARTIKEL

Terkirim 22 Januari 2019
Diterima 14 Maret 2019
Online 24 April 2019

Kata kunci:
Hematologi, *Lactobacillus casei*, *Mus musculus* dan *Salmonella typhi*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh susu fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap hematologi mencit yang diinfeksi *Salmonella enterica serovar typhi* (*S. typhi*). Tahapan penelitian ini yaitu pemeliharaan hewan uji, pembuatan media, perlakuan bakteri *S. typhi* pada mencit, pemeriksaan demam tifoid (uji widal), analisis hematologi mencit dan analisis data. Dalam penelitian ini, sekelompok mencit dibagi menjadi empat kelompok, yaitu K1 merupakan mencit kelompok kontrol negatif, K2 merupakan mencit kelompok kontrol positif, P1 mencit yang diberi perlakuan *S. typhi* inkubasi 6 jam (0,25 mL) dan susu fermentasi (0,25 mL) secara bersama-sama selama 7 hari dan P2 mencit diberi perlakuan *S. typhi* inkubasi 6 jam (0,25 mL) selama 7 hari dilanjutkan dengan pemberian susu fermentasi (0,25 mL) selama 5 hari. Hasil analisis uji statistik menyebutkan bahwa pemberian susu fermentasi pada mencit perlakuan P2, nilai hemoglobin (Hb) sebesar $4,20 \pm 0,20$ dan hematokrit (Hct) sebesar $15,85 \pm 3,35$, sedangkan pada P1 (mencit diinfeksi *S. typhi* dan pemberian susu fermentasi secara bersama-sama) tidak dipengaruhi, hal ini dikarenakan efek antagonis dari bakteri *Lactobacillus* terhadap bakteri *Salmonella*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa mencit yang diberi perlakuan *S. typhi* dan susu fermentasi selama 7 hari tidak menunjukkan pengaruh terhadap hematologi mencit. Sedangkan pada mencit yang diberi perlakuan *S. typhi* selama 7 hari dilanjutkan dengan pemberian susu fermentasi selama 5 hari, berpengaruh terhadap hematologi mencit pada parameter Hb dan Hct.

Korespondensi: nurlilayanti95@gmail.com
bioprospek@fmipa.unmul.ac.id

1. Pendahuluan

Demam tifoid merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di daerah padat penduduk. Hingga saat ini insiden tertinggi penyakit ini terjadi di negara berkembang, yang umumnya memiliki kondisi sanitasi buruk. Menurut Ahmad *et al.*, (2016) Demam tifoid masih merupakan penyakit endemik di Indonesia dengan angka kejadian yang masih tinggi serta merupakan salah satu penyakit menular penyebab kematian di Indonesia, khusus pada kelompok usia anak 5–14 tahun, demam tifoid merupakan 13% penyebab kematian pada kelompok tersebut. Menurut Elisabeth *et al.*, (2016) diperkirakan terdapat 800 penderita per 100.000 penduduk setiap tahun yang ditemukan sepanjang tahun. Penyakit ini tersebar di seluruh wilayah dengan insidensi yang tidak berbeda jauh antar daerah. Memperkirakan terdapat sekitar 17 juta kasus demam tifoid di seluruh dunia dengan insiden 600.000 kasus kematian tiap tahun (Maarisit *et al.*, 2014).

Secara umum penyakit infeksi selalu dihubungkan dengan gangguan sistem imunitas, peningkatan daya tahan tubuh dapat dilakukan dengan pengaturan respon imun. Salah satunya dengan peningkatan kemampuan fagositosis sel-sel fagosit. Penelitian sebelumnya yang dikerjakan oleh Sujaya *et al.*, (2010) menunjukkan bahwa susu kuda sumbawa mampu meningkatkan respon imun seluler makrofag mencit yang dipapar bakteri *S. typhimurium*, melalui peningkatan aktivitas fagositosis terhadap bakteri *S. typhimurium*, sekresi ROI dan aktivitas mirkobiosidal makrofag, didapatkan hasil perbedaan respon imun selular antar kelompok pada semua indikator. Indeks aktifitas fagositosis makrofag paling tinggi (51.23 ± 9.72) dan sekresi ROI paling tinggi ($67.00 \pm 9.16\%$) didapatkan pada dosis 1.5 ml/hari dan dosis 0.5 ml/hari (77.67 ± 15.83) pemberian susu kuda Sumbawa dapat menghambat pertumbuhan bakteri serta meningkatkan imun seluler terhadap infeksi *S. typhimurium*

Menurut Antono *et al.*, (2012) susu hasil fermentasi mikroba probiotik *Lactobacillus acidophilus* menunjukkan daya hambat terhadap pertumbuhan *Salmonella thypimurium* tertinggi pada jam ke 24. Viabilitas sel mikroba probiotik mencapai jumlah $1,26 \times 10^7$ cfu/mL kaldu fermentasi pada jam ke-24, sehingga merupakan persyaratan minimal yang harus dipenuhi untuk menghasilkan aktivitas. Selain informasi tentang jumlah sel dan durasi proses fermentasi, pH optimal untuk menghasilkan aktivitas tertinggi adalah 4,93.

Upaya pencegahan terhadap penyakit atau peningkatan sistem imun dapat dilakukan dengan pemberian suplemen yang diberikan, salah satunya adalah probiotik. Menurut Astawan *et al.* (2012) peran probiotik terhadap kesehatan adalah untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh seperti bakteri asam laktat (BAL) yang dikonsumsi bersama dengan produk susu terfermentasi dapat meningkatkan imunitas tubuh inang, meningkatnya imunitas ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah sel leukosit, produksi sitokin dan aktifitas fagositosis.

Berdasarkan uraian diatas penelitian tentang pengaruh susu fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap hematologi mencit (*Mus musculus*) yang diinfeksi *Salmonella enterica serotype typhi* (*S. typhi*) belum ada yang meneliti sehingga penulis akan melakukan penelitian tentang pengaruh susu fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap hematologi mencit (*Mus musculus* L.) yang diinfeksi *Salmonella enterica* serovar Typhi (*S. typhi*).

2. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei 2018 sampai dengan bulan Juli 2018 di beberapa laboratorium dilingkungan Universitas Mulawarman. Laboratorium

Fisiologi Perkembangan dan Molekuler Hewan dilakukan pemeliharaan hewan uji, perlakuan pada hewan uji, pada Laboratorium Mikrobiologi, Genetika Molekuler dilakukan pembuatan media dan kurva standar bakteri dan Pengamatan Hematologi mencit di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan 2 perlakuan dan 2 kontrol dengan masing-masing 6 ulangan. Kelompok I merupakan mencit kelompok kontrol negatif, kelompok II merupakan kelompok kontrol positif mencit yang diinfeksi *S. typhi* 10^6 CFU (0,25 mL) selama 7 hari, kelompok III tikus yang diinfeksi perlakuan *S. typhi* 10^6 CFU (0,25 mL) dan susu fermentasi (0,25 mL) secara bersama-sama selama 7 hari dan kelompok IV tikus yang diinfeksi perlakuan *S. typhi* 10^6 CFU (0,25 mL) selama 7 hari dilanjutkan dengan pemberian susu fermentasi (0,25 mL) selama 5 hari (Towoliu *et al.*, 2013)

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini kandang mencit, lampu bunsen, gelas ukur, neraca analitik, *beacker glass*, erlenmeyer, *magnetic stirer*, *hotplate*, laminar, *autoclave*, spatula, cawan petri, jarum ose dan inkubator, vortex, kuvet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *spektrofotometer*, sentrifuse, mikropipet, *blue tipe* dan *objek glass* dan alat tulis.

Bahan yang digunakan pada penelitian kali ini adalah mencit (*Mus musculus* L) jantan, pelet PAR-G dan minuman berupa air mineral, aquadest, medium Nutrien Broth (NB) dan medium Nutrien Agar (NA), media MHB, media MHA, biakan *S. typhi* dan NaCl 0,9%.

Prosedur Kerja

Pemeliharaan Mencit

Pemeliharaan mencit dilakukan dengan cara mencit diadaptasikan ke lingkungannya selama 7 hari, selama

diadaptasikan mencit diberi makan berupa pelet dan air mineral sebagai minumannya secara adlibitum.

Pembuatan Media Nutrien Broth (NB), Nutrien Agar (NA) dan Nacl 0,9%.

Medium NA sebanyak 38 gr ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer setelah itu dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 1000 mL, kemudian dipanaskan hingga mendidih. Medium NB ditimbang sebanyak 21 gr dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, setelah itu dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 1000 mL kemudian diaduk hingga homogen. NaCl ditimbang sebanyak 3,6 gr kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer setelah itu dilarutkan dengan aquades sebanyak 400 mL dan kemudian dihomogenkan, setelah selesai disterilkan menggunakan autoclave dengan suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit (Pinca *et al.*, 2013).

Pembuatan Kurva Pertumbuhan Bakteri *S. typhi*

Medium NB sebanyak 200 mL yang telah berisi bakteri *S. typhi* dimasukan ke dalam kuvet setelah itu di ukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 480 nm pada jam ke 0, kemudian sisa dari medium NB yang berisi bakteri *S. typhi* diaduk hingga homogen menggunakan shaker dengan kecepatan 200 rpm selama 3 jam, setelah itu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 480 nm, dilakukan hal yang sama hingga perlakuan 24 jam. Nilai absorbansi yang diperoleh dimasukkan ke dalam persamaan kurva standar dengan menggunakan program excel.

Infeksi dan perlakuan bakteri *S. typhi* pada mencit

Pada kelompok perlakuan I diberi air mineral 1 mL selama 7 hari, pada kelompok perlakuan II diberi bakteri *S. typhi* sebanyak 10^6 CFU (1 mL) selama 7 hari, pada kelompok perlakuan III diberi bakteri *S. typhi* sebanyak 10^6 CFU 1 mL dan minuman susu fermentasi sebanyak 1

mL selama 7 hari dan pada kelompok perlakuan IV diberi bakteri *S. typhi* sebanyak 10^6 CFU 1 mL selama 7 hari kemudian ditambahkan minuman susu fermentasi sebanyak 1 mL selama 5 hari (Towoliu *et al.*, 2013).

Pemeriksaan demam tifoid (uji widal)

Darah diambil pada bagian ekor mencit kemudian dimasukkan ke dalam tabung tube sebanyak 3 mL kemudian di sentrifuse selama 15 menit dengan kecepatan 4000 rpm hingga terbentuk serum darah, kemudian diambil serum darah sebanyak 50 μ L menggunakan pipet mikro dan diletakkan di atas *objek glass* setelah itu ditetesi dengan reagen widal berjumlah 2 macam pada lingkaran yang ada pada kaca slide selama kurang lebih 1 menit setelah itu diamati aglutinasi yang terjadi dan dicatat hasilnya (Patimah, 2015).

Pemeriksaan Hematologi Mencit

Pemeriksaan nilai hematologi darah mencit dilakukan dengan menggunakan alat *hematologi analyzer Sysmex XN 550*. Kemudian hasil berupa data yang dianalisis adalah jumlah eritrosit, nilai HCT, kadar HGB, MCV, PLT, jumlah leukosit (RBC), jumlah neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil akan terlihat dimonitor.

Analisis Data

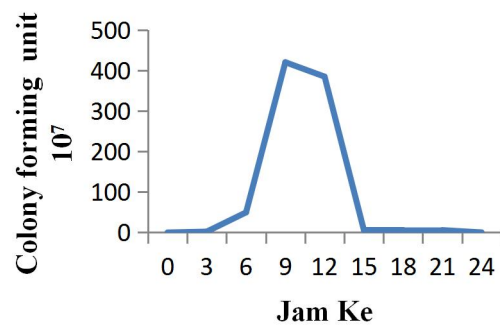
Data variabel titer antibodi yang dikumpulkan dianalisis secara deskripsi (interpretasi hasil) tinggi titer antibodi. Data dari variabel (jumlah leukosit dan jenis leukosit) dianalisis secara statistik dengan analisis ragam sesuai metode percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan program SPSS versi 22, serta menampilkan nilai rata-rata \pm std. error. Dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Data normal dan homogen di uji dengan *One way ANOVA*, pada parameter WBC, RBC, MCV, PLT, limfosit, monosit, neutrofil, eosinofil dan basofil. Apabila analisis ragam menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT).

3. Hasil dan Pembahasan

Kurva Pertumbuhan Bakteri *S. typhi*

Tahap awal pada penelitian ini adalah pembuatan kurva pertumbuhan bakteri yang dimaksudkan untuk mengetahui jumlah bakteri pada setiap fase kehidupan bakteri. Disajikan pada Gambar 4.1 sebagai berikut :



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Bakteri *S. typhi*

Kurva pertumbuhan bakteri pada (Gambar 1) menunjukkan bahwa fase lag bakteri dimulai pada jam ke 0 sampai pada jam ke 3, pada fase ini merupakan fase adaptasi untuk menyesuaikan kondisi pada media, kemudian bakteri mengalami fase log dari jam ke 3 hingga jam ke 6, pada fase ini mikroba membelah dengan cepat dan konstan mengikuti kurva logaritmik, kemudian fase stationer pada jam ke 9 hingga jam ke 12, pada fase ini jumlah populasi mikroba sel tetap karena jumlah sel yang hidup sama dengan jumlah sel yang mati, kemudian hingga fase kematian pada jam ke 12 hingga jam ke 24, pada fase ini sebagian populasi mikroba mulai mengalami kematian karena energi cadangan di dalam media telah berkurang. Menurut Lestari & hendrayana (2017) *S. typhi* tumbuh pada kisaran suhu 5 °C sampai 47 °C. *S. typhi* tumbuh pada suhu optimum 35-37 °C mengkatabolisme bermacam karbohidrat menjadi asam dan gas, menggunakan sitrat sebagai sumber tunggal karbon, memproduksi H_2S . Penelitian lain terhadap *Salmonella*

dengan media yang berbeda menghasilkan kisaran fase lag yang tidak berbeda jauh. Menurut Bovill *et al.*, (2000) menghasilkan fase lag terjadi selama 2 jam pada *Salmonella* yang ditumbuhkan di media *broth* dengan suhu 30 °C. Penelitian Juneja *et al.*, (2007) mengatakan bahwa *Salmonella* pada suhu 37 °C dengan jumlah mikroba awal 10¹ cfu ml⁻¹ menghasilkan fase lag pada kisaran 0 sampai 1 jam.

Menurut penelitian Juneja and Harry (2006) menyebutkan bahwa fase lag *Salmonella* spp. terjadi selama 1,06 jam pada media BHIB dengan jumlah mikroba awal 10³ cfu ml⁻¹. Penelitian Novia (2015) menghasilkan fase lag pada *Salmonella* terjadi selama 0 sampai 3 jam di suhu 37 °C. Berdasarkan beberapa penelitian yang ada dapat dikatakan bahwa fase lag pada *Salmonella* terjadi selama kurang lebih 2 hingga 3 jam pada suhu optimum.

Fase log menurut Juneja *et al.* (2007) mengatakan bahwa *Salmonella* suhu 37°C dengan jumlah mikroba awal 10¹ cfu ml⁻¹ terjadi selama 5 jam namun kurva pertumbuhan bakteri masih menunjukkan kenaikan, Penelitian Juneja and Harry (2006), menyebutkan bahwa fase log *Salmonella* spp. terjadi selama 6 jam pada media BHIB dengan jumlah mikroba awal 10³ cfu ml⁻¹ dan masih menunjukkan kenaikan pada kurva, sedangkan pada penelitian Novia (2015), kurva pertumbuhan *S. typhi* dengan fase log terjadi selama kurang lebih 8 jam, kemudian dilanjutkan dengan fase stationer.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Juneja *et al.* (2007), Juneja and Harry (2006) dan Novia (2015) dapat dikatakan bahwa fase log pada *Salmonella* terjadi selama kurang lebih 6 hingga 8 jam pada suhu optimum. Yanuardi (2011), menyatakan bahwa fase stationer terjadi pada jam ke 6 hingga jam ke 24, penelitian lain Novia (2015), fase stationer berlangsung selama jam ke 9 hingga jam ke 12, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Yanuardi (2011) dan

Novia (2015) dapat dikatakan bahwa waktu pada fase stationer terjadi selama kurang lebih jam ke 9 hingga jam ke 12.

Infeksi dan perlakuan bakteri *S. typhi* pada mencit

Setelah didapatkan jumlah bakteri *S.typhi* pada waktu inkubasi 6 jam di lanjutkan dengan pembuatan larutan fisiologis berguna untuk menginjeksi bakteri *S. typhi* ke mencit, setelah menginjeksi bakteri *S. typhi* ke mencit selanjutnya adalah pemeriksaan widal. Pada mencit dari kelompok kontrol negatif hasil uji widal dinyatakan negatif, pada kontrol positif, P1 dan P2 menurut hasil uji widal dinyatakan positif terinfeksi oleh bakteri *S. typhi* karena terdapat gumpalan pada titer antibodi 1:80, 1:160, dan 1/320 (Tabel 1). Penderita suspek demam tifoid menunjukkan jika terdapat gumpalan pada titer antigen antibodi, maka penderita dapat dinyatakan positif mengalami demam tifoid, uji widal memiliki prinsip adanya reaksi antara antibodi dan antigen, pada penderita demam tifoid didalam tubuhnya terdapat antibodi sehingga bereaksi dengan reagen widal yang memiliki antigen. (Wardhani *et al.*, 2005).

Tabel 1. Hasil Uji Widal Pada Mencit yang Diinfeksi *S. typhi* dan yang Tidak Terinfeksi *S. typhi*

Perlakuan	Titer Antibodi			Ket.
	1:80	1:160	1:320	
Kontrol (-)	Tidak Menggumpal	Tidak Menggumpal	Tidak Menggumpal	Negatif
Kontrol (+)	Ada gumpalan	Ada gumpalan	Ada gumpalan	Positif
P1	Ada gumpalan	Ada gumpalan	Ada gumpalan	Positif
P2	Ada gumpalan	Ada gumpalan	Ada gumpalan	Positif

Keterangan: K(-) = Kontrol Negatif (tidak dipelajari pemberian susu fermentasi dan diinfeksi *S. typhi*; K(+)= Kontrol positif (mencit diinfeksi *S. typhi* 10⁶ CFU (0,25 mL) selama 7 hari; P1 = mencit diinfeksi *S. typhi* 10⁶ CFU (0,25 mL) dan diberi susu fermentasi selama 7 hari secara bersama-sama; P2 = mencit diinfeksi *S. typhi* 10⁶ CFU (0,25 mL) dan dilanjutkan pemberian susu fermentasi (0,25 mL) selama 5 hari

Hasil hematologi mencit (*Mus musculus*)

Penelitian ini dilakukan dengan pengujian pemberian susu fermentasi

Lactobacillus casei terhadap mencit yang terinfeksi *S. typhi*, dengan menggunakan parameter WBC (*White Blood Cell*), RBC (*Red Blood Cell*), HGB (*Hemoglobin*), HCT (*Hematokrit*), MCV (*Mean Corpuscular Volume*), PLT (*Platelet*), limfosit, monosit, neutrofil, eosinofil dan basofil. Hasil pengamatan mencit (*Mus musculus*) yang diinfeksi *S. typhi* selama 7 hari disajikan pada Tabel 4.2 berikut ini:

Menurut Susanti (1998), capung disebut juga sebagai bioindikator perairan atau air bersih. Artinya kondisi fisik lingkungan terutama pada kebersihan perairan mempengaruhi keberadaan jenis Odonata.

Perubahan populasi capung juga dapat menandai tahap awal adanya pencemaran airdan kondisi kekeruhan air. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan penyebab dari banyaknya jenis Ordo Odonata dikarenakan kondisi lingkungan yang sesuai dengan habitat dari Odonata. Borrer, et al., (1992) menambahkan pada ekosistem persawahan capung berfungsi sebagai serangga predatordan memakan berbagai jenis serangga termasuk serangga hama tanaman padi sawah seperti walang sangit (*Leptocoris acuta*) dan penggerek batang padi *Chilo* sp.

Leptocoris (Ordo Hemiptera) didapatkan pada setiap fase pertumbuhan padi juga dengan jumlah genus yang banyak. *Leptocoris* berperan sebagai pemakan tumbuhan (herbivor) dan bersifat sebagai hama pada tanaman padi (Borrer, et al., 1992). Hama ini merusak dengan cara menghisap bulir buah padi pada fase matang susu. Serangga ini akan bergerombol sehingga menutupi bagian tanaman tersebut. Walang sangit biasanya menghisap cairan tanaman pada bagian-bagian yang lunak (Harahap dan Tjahjono, 1994). Hama ini juga memiliki kemampuan penyebaran yang tinggi, sehingga mampu berpindah ke pertanaman padi lain yang mulai memasuki fase matang susu, akibatnya sebaran serangga akan semakin luas. Selain itu, walang sangit mempunyai kemampuan

menghasilkan telur lebih dari 100 butir/betina (Kalshoven, 1981).

Tabel 4.2 Hasil Hematologi Mencit Setelah diberi Susu Fermentasi selama 7 hari

Parameter	Perlakuan			
	K1	K2	P1	P2
WBC (/mm ³)	0,22 ± 0,03 ^a	0,25 ± 0,04 ^a	0,33 ± 0,20 ^a	0,31 ± 0,10 ^a
RBC (/mm ³)	0,67 ± 0,04 ^a	1,20 ± 0,09 ^a	1,19 ± 0,26 ^a	1,88 ± 0,62 ^a
HGB (g/mL)	2,65 ± 0,15 ^a	2,05 ± 0,15 ^a	2,20 ± 0,30 ^a	4,20 ± 0,20 ^b
HCT (%)	3,75 ± 0,35 ^a	6,90 ± 0,40 ^a	6,45 ± 1,75 ^a	15,85 ± 3,35 ^b
MCV (%)	58,90 ± 1,10 ^a	57,60 ± 1,00 ^a	53,55 ± 3,05 ^a	46,60 ± 1,00 ^a
PLT (/mm ³)	361,50 ± 5,50 ^a	462,50 ± 18,50 ^a	496,50 ± 66,50 ^a	527,00 ± 58,00 ^a
Limfosit (%)	0,02 ± 0,00 ^a	0,01 ± 0,00 ^a	0,02 ± 0,01 ^a	0,08 ± 0,04 ^a
Monosit (%)	0,01 ± 0,00 ^a	0,01 ± 0,00 ^a	0,01 ± 0,00 ^a	0,02 ± 0,01 ^a
Neutrofil (%)	0,16 ± 0,04 ^{ab}	0,14 ± 0,02 ^a	0,72 ± 0,28 ^b	0,18 ± 0,04 ^{ab}
Eosinofil (%)	0,02 ± 0,00 ^{ab}	0,01 ± 0,00 ^a	0,03 ± 0,00 ^b	0,02 ± 0,00 ^{ab}
Basofil (%)	0,01 ± 0,00 ^a	0,02 ± 0,01 ^a	0,03 ± 0,02 ^a	0,03 ± 0,00 ^a

Keterangan: Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. K1 (kontrol negatif) = tidak diperlakukan pemberian *S. typhi*; K2 (kontrol positif) = Mencit diinfeksi *S. typhi* 6 jam (0,25) selama 7 hari; P1 = Mencit diinfeksi *S. typhi* 6 jam (0,25) dan susu fermentasi (0,25) secara bersama-sama selama 7 hari; P2 = Mencit diinfeksi *S. typhi* 6 jam (0,25) selama 7 hari dan dilanjutkan pemberian susu fermentasi (0,25) selama 5 hari; Rerata yang diikuti huruf superscript (a,b,c) yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada $P > 0,05$. WBC (*White Blood Cell*), HGB (*Hemoglobin*), HCT (*Hematokrit*), MCV (*Mean Corpuscular Volume*), PLT (*Platelet*)

Pemberian susu fermentasi pada mencit yang diinfeksi *S. typhi* selama 7 hari tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) terhadap RBC, PLT, limfosit, monosit, neutrofil dan basofil, namun berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap HGB dan HCT.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan selama 7 hari, menunjukkan bahwa infeksi *S. typhi* dan pemberian susu fermentasi *Lactobacillus casei*, terhadap mencit memiliki pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap parameter HGB dan HCT. (Tabel 4.1). Peningkatan HCT dan HGB lebih tinggi pada kelompok mencit perlakuan P2 dibandingkan dengan kelompok K1, K2 dan P1. Mencit pada

perlakuan P2 (mencit diinfeksi terlebih dahulu selama 7 hari dan diberi susu fermentasi selama 5 hari) positif terinfeksi oleh *S. typhi* setelah dilakukan tes widal. Bakteri *Salmonella* memperbanyak diri dan membentuk toksin di dalam darah dan menimbulkan gejala-gejala seperti demam tinggi, nyeri kepala, lendir dan diare (Wijaya, 2010).

Mencit pada perlakuan ini mengalami diare yang disebabkan oleh *S. typhi* (Noerasid *et al.*, 1998). Meningkatnya HGB dan HCT pada perlakuan P2, membantu melawan bakteri patogen pada mencit. Hemoglobin adalah substansi utama penyusun eritrosit yang terdiri dari protein (globin) dan bagian non-protein (heme). Hemoglobin mengikat oksigen pada bagian heme membentuk oksihemoglobin (Kusumawati, 2004). Hematokrit (HCT) merupakan persentase eritrosit dalam 100 mL darah yang dinyatakan dalam %. Karena kadar hemotakrit berbanding lurus dengan kadar hemoglobin, maka penurunan dan peningkatan konsentrasi hematokrit terjadi pada penyakit yang sama seperti hemoglobin. Penelitian Astawan *et al.*, (2011) peningkatnya kadar HGB dan HCT pada perlakuan *Lactobacillus plantarum* 2C12 dan *L. plantarum* 2C12 + EPEC terkait dengan kemampuan menghasilkan antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan EPEC sehingga mengurangi kerusakan pada epitel usus, agar tidak terjadi diare. Pada perlakuan ini dapat dikatakan bahwa susu fermentasi dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Menurut Nelitong (2015) pada susu probiotik atau susu fermentasi *Lactobacillus* mampu melawan mikroba patogen dan meningkatkan sistem imun tubuh inang.

Nilai hematologi pada perlakuan P1 (mencit yang diinfeksi *S. typhi* (0,25 mL) dan susu fermentasi (0,25 mL) secara bersama-sama) jika dibandingkan dengan P2 tidak berpengaruh signifikan, hal ini dikarenakan adanya efek antagonis dari bakteri *Lactobacillus casei* dengan bakteri *S. typhi*. Menurut penelitian Suseno *et al.*, (2000) dan Buckle *et al.*, (2007) bakteri probiotik *Lactobacillus casei* dapat menurunkan pH lambung sehingga menjadi asam dan *S. typhi* sangat rentan terhadap asam selain itu kandungan gula pada susu fermentasi adalah Sukrosa, laktosa dan glukosa sedangkan bakteri *S. typhi* tidak dapat memfermentasi sukrosa dan laktosa untuk pertumbuhannya sehingga bakteri *S. typhi* akan mati sebelum masuk ke dalam usus. Menurut Nelitong *et al.* (2015), ada daya hambat pemberian kombinasi *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus acidophilus* terhadap bakteri *S. typhi* sehingga kerusakan yang diakibatkan bakteri *S. typhi* berkurang.

Bakteri probiotik *L. casei* dapat mengaktifkan respon imun lokal dan sistemik dengan memproduksi sitokin, limfosit, antibodi, monosit dan makrofag yang dapat memfagositosis bakteri patogen (Fuller, 1997). Senyawa yang dihasilkan oleh bakteri probiotik yang bersifat antimikroba di antaranya adalah asam organik, hidrogen peroksida, dan senyawa protein atau kompleks protein spesifik yang disebut bakteriosin. Asam laktat dan asetat merupakan komponen asam organik dari bakteri probiotik yang memiliki aktivitas antimikroba. Spesies *Lactobacillus* juga menghasilkan hidrogen peroksida yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroba (Kusumawati *et al.*, 2008).

Pemberian susu fermentasi pada mencit tidak memberikan efek signifikan

terhadap jenis sel eosinofil dan basofil yang diduga dikarenakan eosinofil dan basofil tidak menjalankan peranannya sebagai perespon adanya bakteri maupun virus yang dapat menyebabkan peradangan, peran eosinofil yaitu bertugas untuk menghancurkan parasit dan merespon produk bakteri terutama substansi yang dilepaskan oleh basofil yaitu histamin dan faktor kemotaktik eosinofil dari anafilaksis selain limfosit yang diaktifkan (Burkitt *et al.*, 1995). Sama halnya untuk sel monosit yang secara signifikan tidak menunjukkan perubahan persentase jumlah pada setiap perlakuan. Hal ini dikarenakan bahwa sel monosit memiliki kemampuan fagositosis yang tahan lama sebagai respon terhadap kekebalan tubuh dan memberikan kontribusi langsung pada perbaikan jaringan yang rusak. Monosit ini akan berubah menjadi makrofag yang dapat memfagositosis benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Terjadinya penurunan monosit ini diduga karena tidak terjadi peningkatan aktifitas fagositosis terhadap benda asing dalam perbaikan jaringan yang rusak karena kondisi hewan percobaan yang tergolong dalam kondisi normal (Astuti *et al.*, 2011).

Pemberian Bakteri asam laktat seperti *L. casei* mampu memicu pertumbuhan dan menstimulasi pembentukan sel limfosit (Dhamayanti *et al.*, 2008). Bakteri probiotik dapat meningkatkan pertahanan tubuh inang, pemberian *L. casei* dapat meningkatkan pertahanan fagositosis pada mencit. Fagositosis merupakan sistem pertahanan tubuh non-spesifik, aktivitas dan kapasitas fagositosis menggambarkan kemampuan sel pertahanan dalam mengeliminir antigen atau sel/jaringan yang rusak atau mati. Fagositosis dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara

lain kesehatan inang dan stress (Winarsih *et al.*, 2007).

4. Kesimpulan

Pengaruh pemberian susu fermentasi bakteri *Lactobacillus casei* terhadap hematologi mencit yang terinfeksi *Salmonella typhi* adalah bahwa pada perlakuan mencit yang diberi perlakuan *S. typhi* inkubasi 6 jam (0,25 mL), dan susu fermentasi (0,25 mL) secara bersama-sama selama 7 hari tidak mengalami pengaruh terhadap hematologi mencit, sedangkan pada perlakuan mencit yang diberi perlakuan *S. typhi* inkubasi 6 jam (0,25 mL) selama 7 hari dilanjutkan dengan pemberian susu fermentasi (0,25 mL) selama 5 hari, berpengaruh dalam hematologi mencit yaitu pada parameter HGB dan HCT mencit meningkat

Daftar Pustaka

- Ahmad, S., Banu, F., Kanodia P., Bora R. & Ranhotra, A. S. (2016). "Evaluation of Clinical and Laboratory Profile of Typhoid Fever in Nepalese Children - A Hospital - Based Study." *International Journal of Medical Pediatrics and Oncology* vol. **2(2)**: 60-66.
- Antono, A., Pamuji D. B. & Sugiyartono, I. (2012). "Daya Hambat Susu Hasil Fermentasi *Lactobacillus acidophilus* terhadap *Salmonella thypimurium*." *Pharmascientia* **1(5)**: 1-6.
- Astawan M., Suliantasari T. M., & Nababan, Y. (2012). "Yogurt Sinbiotik Berbasis Probiotik Lokal dapat Mencegah dan Mengubah Status Hematologi Tikus." *Jurnal Veteriner* Vol. **13 (2)**: 143-153.
- Astuti, S., & Nurainy, F. 2011. Profil Darah Tikus Akibat Pemberian Tepung Kedelai Kaya Isoflavon. *Seminar Nasional Sains & Teknologi-IV*. Bandar Lampung.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and M. Wootton. 2007. *Ilmu Pangan. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

- Burkitt, H. G., Young, B., Heath, J. W. 1995. Buku Ajar & Atlas Wheater Histologi Fungsional. Dalam: Tambayong J, Melfiawati S (ed) edisi 3. EGC. Jakarta
- Elisabeth P, I., T., Wandra, N. N., Nawawi S., & Kandun, N. (2016). "Program Pengendalian Demam Tifoid di Indonesia: Tantangan dan Peluang." *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 26(2).
- Fuller, R. 1997. Probiotic the Scientific Basic. The University Press Cambridge. Chapman & Hall. London
- Juneja, V. K., and M. M. Harry. 2006. Growth kinetics of *Salmonella* spp. pre- and post-thermal treatment. *Journal Food Microbiology* 109:54-59.
- Juneja, V. K., V. M. Malendres, L. Huang, V. Gumudavelli, J. Subbiah, and H. Thippareddi. 2007. Modelling the effect of temperature on growth of *Salmonella* in chicken. *Journal Food Microbiology* 24:328-335.
- Kusumawati, D. 2004. *Bersahabat Dengan Hewan Coba*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kusumawati, N., Jenie, B.S.L., Setyahadi, S., & Hariyadi, R.D. 2008. Aktivitas Antibakteri Laktobaseli Asal Makanan Fermentasi Indonesia Terhadap Patogen Dan Pengaruhnya Terhadap Mikroflora Usus Tikus. *Obat Bahan Alam*. Vol. 7(1): 69-75
- Maarisit, C. I., Sisfiani, S. & Abram, B. 2014. "Hubungan Pengetahuan Orang Tua Tentang Demam Tifoid Dengan Kebiasaan Pada Anak Di Wilayah Kerja RSUD Mala Kecamatan Melonguane Kabupaten Kepulauan Talaud." *Jurnal Penelitian Fakultas Kedokteran. Universitas Sam Ratulangi Manado*. Reference.
- Nelintong, N., Isnaeni, and N. E. Nasution. 2015. Aktivitas Antibakteri Susu Probiotik Lactobacilli Terhadap Bakteri Penyebab Diare (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio cholerae*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia* Vol.2 No.1:25-30.
- Noerasid, H., Suraatmadja, S., Asnil, P. O. 1998. *Gastroenteritis (Diare) Akut, Gastroenterologi Anak Praktis*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia: Jakarta
- Patimah (2015). "Pengaruh Air Rebusan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Titer Antibodi, Jumlah Leukosit dan Jenis Leukosit Mencit (*Mus musculus* L.) yang Diinfeksi *Salmonella enterica serovar Typhi*." *Skripsi*.
- Pinca, S., Djati, M. S & Rifa'i, M. 2013. "Analisis Mobilisasi Sel T CD4⁺ dan CD8⁺ pada Timus Ayam Pedaging Pasca Infeksi *Salmonella typhimurium* dan Pemberian Simplisia *Polyscias obtusa*." *Jurnal Penelitian Universitas Brawijaya*. Reference.
- Sujaya, N., Ramona, Y., Widarini, N. P. Suariani, N. M. U., Dwipayanti, K. A., Nociantri & Nursini, N. W. (2010). "Characterization of lactic acid bacteria isolated from Sumbawa mare milk." *Jurnal Veteriner* 9(2).
- Suseno, T. I. P., Surjoseputro, S. & Anita, K. 2000. Minuman Probiotik Nira Siwalan, Kajian Lama Penyimpanan Terhadap Daya Anti Mikroba *Lactobacillus casei* Pada Beberapa Bakteri Patogen. *Jurnal Teknologi dan Gizi*. Vol. 1 (1): 1-13
- Towoliu, S., Lintong P., & Kairupan, C. (2013). "Pengaruh Pemberian *Lactobacillus* Terhadap Gambaran Mikroskopis Mukosa Usus Halus Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Dinfeksi Dengan *Escherichia coli*." *Jurnal e-Biomedik (eBM)* **Volume 1**: 930-934.
- Winarsih, Priosoeryanto, Lay, Wibaeon, & KOMPIANG. 2007. Pengaruh Probiotik Terhadap Fagositosis Sel Polimorfonuklear Ayam broiler. *J. Med. Vet. Ind.* 2007, 11(2): 37-4
- Wijaya, A.A., 2010. Evaluasi Penggunaan Antibiotika Untuk Penyakit Diare pada Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit

Umum Daerah Kabupaten Karanganyar
Tahun 2009 Skripsi.