



Original Research Paper

PEMANFAATAN SUSU SAPI DAN SUSU KEDELAI TERHADAP PENINGKATAN JUMLAH LIMFOSIT MENCIT JANTAN YANG TERPAPAR RADIASI SINAR X

Sagita Yudha*, Nerifa Dewilza, Muhammad Alfaridzi

Program Studi Diploma Tiga Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi, Fakultas Vokasi Universitas Baiturrahmah Padang, Sumatera Barat, Indonesia

Email Corresponding:

sagitayudha@atro.unbrah.ac.id

Page : 279-285

Kata Kunci :

Susu Sapi,
Susu Kedelai,
Sinar-X,
Limfosit

Keywords:

Cow Milk,
Soy beans,
X-Ray,
Lymphocytes

Published by:

Tadulako University,
Managed by Faculty of Medicine.
Email: healthytadulako@gmail.com
Phone (WA): +6285242303103
Address:
Jalan Soekarno Hatta Km. 9. City of
Palu, Central Sulawesi, Indonesia

ABSTRAK

Radiasi yang digunakan dalam kesehatan memang memberikan manfaat yang lebih baik dibandingkan efek yang ditimbulkan, namun radiasi ini tetap memiliki efek sebagai karsinogen bagi organisme hidup terutama kadar limfosit dalam darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat peningkatan limfosit setelah terpapar radiasi Sinar-X dengan pemberian susu sapi dan susu kedelai (Susu Soya). Desain yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratories dengan rancangan *posttest only control group design*. Peralatan yang dibutuhkan berupa Pesawat sinar X, Tabung reaksi, Buku dan alat tulis, Mikroskop Bahan habis bahan yang dibutuhkan seperti, Susu Soya, Susu sapi steril, 21 tikus jantan.

Berdasarkan hasil penelitian melalui hasil uji statistik dengan menggunakan uji ANOVA *One Way* diperoleh nilai *significant* = 0,000 ($p > 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara rerata jumlah limfosit pada mencit dengan pemberian susu sapi, susu kedelai, dan tanpa pemberian susu.

ABSTRACT

Health-related radiation does have more positive impacts than negative ones, but it still acts as a carcinogen on living things, particularly on lymphocyte numbers in the blood. This study's objective was to observe the rise in lymphocytes following X-ray radiation exposure by administering cow's milk and soy milk (Soya Milk). A posttest-only control group design will be used in this study's laboratory experimental research methodology. The necessary tools include an X-ray machine, test tubes, books and office supplies, and a microscope. Soy milk, sterilized cow milk, and 21 male rats are among the materials that were used up. H_0 was rejected and H_a was approved based on the findings of the study through the results of statistical testing using the One Way ANOVA test, which yielded a significant value of = 0.000 ($p > 0.05$). By providing mice cow's milk, milk made from soy, or no milk, it can be inferred that there is a difference in the average number of lymphocytes in those animals.

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari setiap manusia ataupun makhluk hidup lainnya tidak terlepas dari yang namanya radiasi, baik radiasi yang diterima secara alamiah maupun buatan seperti sinar X. Radiasi yang digunakan dalam kesehatan memang memberikan manfaat yang lebih baik dibandingkan efek yang ditimbulkan, namun radiasi ini tetap memiliki efek sebagai karsinogen bagi organisme hidup¹. Secara umum efek radiasi bagi tubuh terbagi menjadi dua kelompok yaitu efek stokastik dan deterministik. Efek stokastik memiliki efek dalam jangka waktu yang Panjang, sedangkan efek deterministik membunuh sel dan memiliki batas ambang dosis. Kerusakan yang ditimbulkan oleh radiasi pada sel bisa secara langsung mengenai darah maupun tidak langsung yang bisa mengganggu sel darah²

Kematian sel dapat disebabkan oleh Paparan radiasi dosis rendah yang menimbulkan kerusakan sub letal pada sel. Pada orang dewasa, hilangnya beberapa sel tidak menjadi masalah karena dapat segera digantikan atau dapat ditoleransi. Sedangkan pada janin, pajanan radiasi dosis rendah dapat menyebabkan kematian lebih banyak sel embrionik dibandingkan sel pada orang dewasa. Efek radiasi terhadap tubuh manusia dapat terjadi karena paparan akut maupun paparan menahun (kronis) atau terus menerus³. Paparan akut berpengaruh kepada seluruh organ dan sistem tubuh karena dosis paparan berlebih tunggal yang besar sedangkan paparan terus menerus dapat terjadi karena dosis yang dikenakan secara menahun yang kecil⁴

Efek dari paparan yang terus menerus adalah efek tertunda (late effect) seperti kanker, kanker tulang, kanker paru, leukemia dan lainnya. Hasil studi epidemiologi menunjukkan adanya peningkatan nyata risiko kanker pada masa anak-anak yang ibunya pernah menerima tindakan

radiodiagnostik dengan dosis 10 mGy atau lebih. Risiko kematian paling tinggi akibat kanker solid dimanifestasikan oleh individu yang terpapar mulai dalam periode prenatal atau pada usia di bawah 5 tahun. Faktor yang memodifikasi laju mortalitas kanker solid adalah usia saat pertama terpapar radiasi. Semakin muda usia saat terpapar, semakin besar risiko mortalitas kanker⁵

Semakin besar dosis yang diterima, semakin besar pula dampak negatif yang terjadi, sehingga dampak negatif dari radiasi tersebut sebanding dengan jumlah radiasi yang diterima. Paparan radiasi pengion terhadap tubuh dapat menyebabkan perubahan pada materi biologik khususnya materi genetik sel. Sejumlah perubahan atau kerusakan yang timbul salah satunya adalah perubahan struktur kromosom pada sel limfosit darah⁶

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menemukan bahwa terdapat hubungan antara paparan radiasi sinar-X terhadap kadar limfosit pada radiografer yang bekerja di ruang radiologi rumah sakit mengalami penurunan jumlah limfosit. Beban kerja dan dosis radiasi ditemukan berhubungan dengan jumlah limfosit radiografer⁷

Susu memiliki peranan penting dalam memelihara kesehatan manusia. Susu maupun produk olahan dari susu mengandung sejumlah vitamin yang sangat bermanfaat bagi tubuh seperti protein, kalsium, fosfor, magnesium, mangan, seng, vita min D, dan vitamin K. selain mengandung vitamin susu juga mengurangi resiko penyakit kardometabolik dan kanker⁸

Berdasarkan uraian dan permasalahan diatas penulis mengambil judul penelitian tentang pemanfaatan susu sapi dan susu soya untuk meningkatkan jumlah limfosit darah mencit yang telah terpapar radiasi Sinar-X. Sebelum dilakukan kepada manusia dilakukan pada hewan coba terlebih dahulu untuk menguji akibat paparan radiasi dan

mengurangi efek yang terjadi pada sel manusia nantinya.

BAHAN DAN CARA

Desain yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratories dengan rancangan posstest only control group design. Peralatan yang dibutuhkan berupa Pesawat sinar X, Tabung reaksi, Buku dan alat tulis, Mikroskop Bahan habis bahan yang dibutuhkan seperti, Susu Soya, Susu sapi steril, 21 tikus jantan.

Siapkan tikus dan diberikan pakan seperti biasanya perlakuan selama 3-7 hari untuk keseragaman hewan coba, lalu Siapkan tikus menjadi 3 kelompok terdiri dari kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1 (Susu sapi steril), dan kelompok 2 (Susu sapi soya), Pemberian radiasi kepada tikus dengan 75 kV secara berulang dengan 3 kali pengulangan pada masing-masing kelompok. Lalu, sampel darah di ambil dan di analisis di laboratorium, perlakuan kepada 3 kelompok tikus dengan memberikan susu soya kepada kelompok 2, susu sapi steril untuk kelompok satu dan kelompok kontrol tanpa perlakuan perawatan tikus selama minimal 14 hari di laboratorium setelah 14 hari perawatan sampel darah kembali diambil dan dianalisis di laboratorium.

Analisis data untuk mengetahui data sudah terdistribusi normal dengan melakukan tes Kolmogorov-Smirnov, jika data sudah terdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji parametrik dengan tes one-way ANOVA untuk menguji efektivitas susu sapi dan susu soya .

HASIL

1. Analisis Univariat

Analisis univariat sebagai berikut:

a. Rerata Jumlah Limfosit pada Mencit dengan Pemberian Susu Sapi setelah Dilakukan Penyinaran Sinar-X

Hasil analisis dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

Tabel 1 Hasil Rerata Jumlah Limfosit pada Mencit dengan Pemberian Susu Sapi setelah Dilakukan Penyinaran Sinar-X

No	Limfosit	Nilai
1	Mean	13,86
2	Median	13,00
3	Std. Deviasi	2,340
4	Minimum	10
5	Maksimum	17

Berdasarkan pada tabel 1 dapat ketahui bahwa nilai *mean* limfosit pada mencit dengan menggunakan susu sapi setelah dilakukan penyinaran sinar-X sebesar 13,86 µL, nilai median sebesar 13,00 µL, nilai standar deviasi sebesar 2,340 µL, nilai minimum sebesar 10 µL, dan nilai maksimum sebesar 17 µL.

b. Rerata Jumlah Limfosit pada Mencit dengan Pemberian Susu Kedelai setelah Dilakukan Penyinaran Sinar-X

Hasil analisis dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini

Tabel 2 Hasil Rerata Jumlah Limfosit pada Mencit dengan Pemberian Susu Kedelai setelah Dilakukan Penyinaran Sinar-X

No	Limfosit	Nilai
1	Mean	12,71
2	Median	13,00
3	Std. Deviasi	1,604
4	Minimum	10
5	Maksimum	15

Berdasarkan pada tabel 2 dapat ketahui bahwa nilai *mean* limfosit pada mencit dengan menggunakan susu kedelai setelah dilakukan penyinaran sinar-X sebesar 12,71 μL , nilai median sebesar 13,00 μL , nilai standar deviasi sebesar 1,604 μL , nilai minimum sebesar 10 μL , dan nilai maksimum sebesar 15 μL .

c. Rerata Jumlah Limfosit pada Mencit tanpa Pemberian Susu Sapi dan Susu Kedelai setelah Dilakukan Penyinaran Sinar-X

Hasil analisis dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

Tabel 3 Hasil Rerata Jumlah Limfosit pada Mencit tanpa Pemberian Susu Sapi dan Susu Kedelai setelah Dilakukan Penyinaran Sinar-X

No	Limfosit	Nilai
1	Mean	8,14
2	Median	8,00
3	Std. Deviasi	2,193
4	Minimum	6
5	Maksimum	12

Berdasarkan pada tabel 3 dapat ketahui bahwa nilai *mean* limfosit pada mencit tanpa pemberian susu sapi dan susu kedelai setelah dilakukan penyinaran sinar-X sebesar 8,14 μL , nilai median sebesar 8,00 μL , nilai standar deviasi sebesar 2,193 μL , nilai minimum sebesar 6 μL , dan nilai maksimum sebesar 12 μL .

2. Analisis Bivariat

Hasil Bivariat sebagai berikut:

Tabel 4 Perbandingan Rerata Jumlah Limfosit pada Mencit dengan Pemberian Susu Sapi, Susu Kedelai, dan tanpa Pemberian Susu setelah dilakukan Penyinaran Sinar-X

ANOVA		
df	F	Sig.
2	14,933	0,000
18		

Berdasarkan pada tabel 4 dapat diketahui bahwa hasil uji statistik dengan menggunakan uji ANOVA *One Way* diperoleh nilai *significant* = 0,000 ($p > 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara rerata jumlah limfosit pada mencit dengan pemberian susu sapi, susu kedelai, dan tanpa pemberian susu.

PEMBAHASAN

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui paparan Sinar-X terhadap limfosit setelah terpapar radiasi pada mencit. Setelah terjadinya penurunan limfosit akibat radiasi Sinar-X diberikan susu sapi dan susu kedelai atau susu soya untuk melihat jumlah limfosit apakah terjadi peningkatan atau tidak. Sampel yang digunakan adalah mencit sebanyak 21 dengan membagi menjadi 3 variabel. Desain penelitian ini adalah *posttest only kontrol group* desain.

Paparan radiasi sinar-X yang diterima secara terus-menerus dan berulang dapat meningkatkan risiko paparan radiasi kepada sel hidup yang terjadi selama bekerja yang dapat mempengaruhi kesehatan jangka panjang. Baik paparan dosis tinggi maupun rendah yang diterima oleh petugas yang bekerja di area radiasi. Bahaya efek radiasi yang ditimbulkan yaitu efek deterministik (kulit terbakar akibat radiasi, karatak, infertilitas) dan efek stokastik (kanker)⁹

Faktor usia dapat mempengaruhi dampak radiasi pada jaringan tubuh, termasuk sel limfosit. Usia yang muda dan tua memiliki risiko lebih tinggi terpapar radiasi sinar-X dibandingkan usia dewasa. Usia muda memiliki tingkat metabolisme dan mitosis yang lebih tinggi, sedangkan penurunan fungsi sel terjadi pada usia tua sehingga menyebabkan sel-sel menjadi lebih sensitif terhadap paparan radiasi^{1,10}

Salah satu sel yang sensitif terhadap radiasi yaitu limfosit. Paparan radiasi dosis rendah justru bisa menimbulkan efek jangka panjang yang terjadi secara terus menerus dalam waktu yang panjang. Dalam kondisi ini, kadar gen sitoprotektif sel dapat meningkat akibat paparan radiasi dosis rendah pada tubuh sehingga jumlah radiasi yang diserap pada paparan berikutnya diperkirakan lebih rendah dari nilai sebenarnya dan sampai batas tertentu, tubuh menjadi resisten terhadap radiasi¹¹

Untuk mengurangi efek radiasi dan regenerasi sel makanan bisa sebagai salah satu alternatif yang bisa digunakan. Selain itu, makanan dapat digunakan sebagai radioprotektor untuk mencegah efek akibat paparan radiasi, salah satu makanan yang dikonsumsi sehari-hari seperti susu yang mengandung Antioksidan dapat mengikat radikal bebas dalam tubuh yang dihasilkan dari proses radiolisis air oleh interaksi tak langsung radiasi. Contoh sumber antioksidan adalah vitamin C, vitamin A, vitamin E, flavonoid, polifenol, dan beta karoten¹²

Kalsium dalam susu sangat penting untuk nilai nutrisinya dan peran kuncinya dalam banyak sifat fungsional susu dan produk susu. Memanipulasi konsentrasinya, terutama bentuk ionik, mengubah sifat produk dan memfasilitasi atau menghalangi operasi pemrosesan tertentu. Karena susu mengandung banyak zat gizi penting dan nutrisi alami yang sangat bermanfaat, diantaranya kalsium, vitamin D, vitamin A, zinc, zat besi, tiamin, asam amino, dan berbagai zat gizi penting lainnya yang dibutuhkan tubuh¹³

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap petguas radiologi di RSUD Purwakarta menunjukkan keterpaparan radiasi pekerja sebesar 0,01mSv + 0,026 dengan nilai paparan terendah 0,01mSv dan paparan tertinggi 0,13 mSv. Terdapat hubungan paparan dosis radiasi sinar-X dengan kadar leukosit dengan keeratan hubungan lemah dan berpola negatif (p.value = 0.042; rs= - 0,146), tetapi tidak ada hubungan paparan radiasi sinar-x dengan trombosit darah, eritrosit, eosinofil, neutrofil batang dan segmen, serta limfosit dan monosit menunjukkan tidak ada hubungan dengan keeratan sangat lemah danberpolanegatif (pvalue > 0.05;rs <1)⁷

Penelitian yang dilakukan oleh Komang, et al tahun 2021 untuk mengukur jumlah limfosit pada radiografer RSUD Provinsi Nusa Tenggara Barat menunjukkan Rerata dosis radiasi yang diterima radiografer tahun 2018-2020 sebesar 0,076 mSv, rerata jumlah limfosit sebesar 29,489%. Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan paparan sinar-X tidak berhubungan dengan jumlah limfosit pada radiografer di RSUD Provinsi NTB¹¹ Hasil penelitian yang dilakukan di dua rumah sakit menunjukkan bahwa kadar limfosit petugas masih aman dan tidak terjadi perubahan yang signifikan, salah satu penyebab adalah pemantauan dosis radiasi yang secara berkala dilakukan untuk mengukur kadar hematologi darah.

Pemetaan dosis radiasi diukur setiap jarak 30 cm sejauh 120 cm ke arah utara, sejauh 150 cm ke arah selatan, serta setiap jarak 30 cm sejauh 180 cm ke arah timur dan barat dari berkas sumber radiasi. Faktor eksposi yang digunakan sama yaitu 80 kV, 32 mA dan 0,5 sekon. Pada penelitian ini menggunakan variasi ketinggian 75 cm dan 150 cm dari sumber radiasi. Semakin jauh jarak antara objek dengan pusat berkas sinar-X, maka dosis radiasi yang diterima semakin rendah. Untuk menguji dampak radiasi sinar-X melalui hasil pemetaan ruang Laboratorium

Fisika Medik, mencit diberi dosis radiasi yang berbeda-beda untuk mengetahui komposisi eritrosit, leukosit dan hemoglobin dalam darahnya. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis yang digunakan, maka komposisi darah semakin jauh dari kriteria normal⁶.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa hasil uji statistik dengan menggunakan uji ANOVA One Way diperoleh nilai significant = 0,000 ($p > 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara rerata jumlah limfosit pada mencit dengan pemberian susu sapi, susu kedelai, dan tanpa pemberian susu. Perbedaan rerata hasil secara statistik menunjukkan bahwa ada peningkatan jumlah limfosit darah antara variabel kontrol dan perlakuan dimana kelompok perlakuan menunjukkan adanya jumlah yang lebih tinggi setelah terpapar radiasi sinar X.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan mengukur kadar limfosit petugas radiasi menunjukkan bahwa kadar limfosit tidak terjadi perbuahan yang signifikan, namun pada penelitian yang dilakukan akhadi menunjukkan semakin tinggi dosis yang diberikan semakin menunjukkan adanya perubahan komposisi jumlah sel didalam darah. Penelitian yang dilakukan terhadap mencit untuk mengukur kadar leukosit setelah terpapar radiasi menunjukkan bahwa setelah diberikan susu sapi steril dan susu kedelai (susu soya) menunjukkan adanya perubahan terhadap kadar limfosit yang artinya susu memberikan perubahan dan perbaikan dari jumlah kadar limfosit darah yang telah terpapar radiasi Sinar X.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian melalui hasil uji statistik dengan menggunakan uji ANOVA One Way diperoleh nilai significant = 0,000 ($p > 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa

terdapat perbedaan antara rerata jumlah limfosit pada mencit dengan pemberian susu sapi, susu kedelai, dan tanpa pemberian susu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Kemdikbud yang telah memberikan kesempatan pendanaan, pihak Universitas Baiturrahmah institusi tempat penulis terkhusus Program Studi Diploma Radiologi Fakultas Vokasi. Penulis juga sangat berterima kasih kepada bapak sagita yudha yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada kami.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yudha S ;Nerifa D diki isnardi. Aking A Simple Tam-Em Board To Assist Radiological Examination In Babies Using Acrylic. 2023;14(1):1-16.
2. Dharmawan IBG, Doodoh YE, Teknik A, Bali R. Radioterapi RSUP Sanglah. Published online 2018.
3. Dewilza N, Yudha S, Alfareza W. Conventional Room Effectiveness Test Using Raysafe in Radiology Unit Siti Rahmah Islamic Hospital Padang. *J Ilmu dan Teknol Kesehat*. 2022;13(1):11-17. doi:10.33666/jitk.v13i1.423
4. Chen F, Shen M, Zeng D, et al. Effect of radiation-induced endothelial cell injury on platelet regeneration by megakaryocytes. *J Radiat Res*. 2017;58(4):456-463. doi:10.1093/jrr/rxx015
5. Salmah Y, Achmad H, Sukmana BI, et al. The Effect of Periapical Radiography X-Ray Radiation on the Number of Leukocytes in Mice (*Mus musculus*). *Open Access Maced J Med Sci*. 2022;10:456-461. doi:10.3889/oamjms.2022.8324
6. Akhadi. Analisis Dampak Radiasi Sinar-X Pada Mencit Melalui Pemetaan Dosis

- Radiasi Di Laboratorium Fisika Medik. *J MIPA*. 2015;38(1):25-30.
7. Mauliku NE, Ramadani. Hubungan Paparan Radiasi Sinar X. *J Teras*. 2019;2(1):26-31.
 8. Putri LD. *Pengaruh Pemberian Kefir Susu Sapi Terhadap Jumlah Leukosit Serum Darah Tikus Putih (Rattus Novergicus) Bunting Yang Dipapar Asap Rokok.*; 2018.
 9. Kunugita TSIY ;Hiroshi TN. 【Lessons learned on public health from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident】 Lessons learned from radiation biology: Health effects of low levels of exposure to ionizing radiation on humans regarding the Fukushima accident. *保健医療科学*. 2018;67(1):115-122.
 10. Bayu IS, Huldani H. Radiografi Gigi Dan Imunitas seluler Trombosit Hemoglobin Leukosit. 2019;53(9):1689-1699.
 11. Komang; Fauzy Ma'ruf; Musyarrafah; Ety Retno Setyowati. Hubungan Paparan Sinar-X Dengan Jumlah Limfosit Pada Radiografer Di Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2016;06(02):1-23.
 12. Capriotti AL, Caruso G, Cavaliere C, et al. Protein profile of mature soybean seeds and prepared soybean milk. *J Agric Food Chem*. 2014;62(40):9893-9899. doi:10.1021/jf5034152
 13. Deeth HC, Lewis MJ. Practical consequences of calcium addition to and removal from milk and milk products. *Int J Dairy Technol*. 2015;68(1):1-10. doi:10.1111/1471-0307.12188