

PERBEDAAN KADAR INTERLEUKIN 4 DAN JUMLAH EOSINOFIL SETELAH LATIHAN AEROBIK RINGAN DAN SEDANG PADA REMAJA

Dwi Setyohadi

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat
Banjarmasin

Email korespondensi : dwi.immunology@gmail.com

Abstract: To boost immunity can do aerobic exercise and adequate rest. Mild aerobic exercise for 30 minutes is able to activate the white blood cells work. Ideally aerobic exercise is 30 minutes five times a week. Excessive exercise would likely lead to depressed immunity. The Aerobic exercise in adolescents based research can improve the adaptation autonomic control of the heart of adolescent males - males significantly after aerobic exercise three weeks, is characterized by increased heart rate fast at the beginning or the first 10 seconds exercise (adaptation parasympathetic) and increased heart rate slow during exercise Interleukin-4 (IL-4) is one of the cytokines that play a major role in the pathogenesis of atopic dermatitis. This study aims to determine whether there is difference in the levels of interleukin-4 (IL-4) and Total Eosinophils after mild and moderate aerobic exercise in adolescent research using observational study. Samples of blood plasma derived from venous blood of adolescents who do aerobic mild, moderate and control. Blood plasma is then measured with analytical techniques Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA). Data were analyzed by t-test (t test) is not paired with $\alpha = 0.05$. Research shows that the average value of the levels of IL-4 and Number of Eosinophils in adolescents who do aerobic mild and moderate significantly different with teenagers who do not do aerobic (control) ($p < 0.05$). Conclusion of the study is the levels of IL-4 and the number of Eosinophils in adolescents who did aerobic lower than the levels of IL-4 and the number of Eosinophils in adolescents who do aerobics mild and moderate and the differences were statistically significantly different.

Keywords: IL-4, Eosinophils, aerobic exercise.

Abstrak: Untuk meningkatkan kekebalan tubuh dapat melakukan latihan aerobik dan istirahat yang cukup. Latihan aerobik ringan sekalipun selama 30 menit, mampu mengaktifkan kerja sel darah putih. Idealnya latihan aerobik 30 menit selama lima kali seminggu. Olahraga berlebihan justru akan mengakibatkan tertekannya kekebalan tubuh. Latihan aerobik pada remaja berdasarkan penelitian dapat meningkatkan adaptasi kontrol otonom jantung remaja laki - laki secara signifikan setelah dilakukan latihan aerobik 3 minggu, ditandai dengan peningkatan denyut jantung yang cepat diawal atau 10 detik pertama latihan (adaptasi parasimpatis) dan peningkatan denyut jantung yang lambat selama latihan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur kadar Interleukin-4 (IL-4) dan jumlah Eosinofil setelah latihan aerobik ringan dan sedang pada remaja. Penelitian ini menggunakan metode penelitian berupa *Quasi experiment design* dengan rancangan penelitian *posttest with Control Group* dimana penelitian dilakukan dengan cara diberikan Intervensi. Kemudian dilakukan *Posttest* (pemeriksaan) pada kelompok Eksperimen dan Kontrol, dengan jumlah sampel 31 Responden dibagi menjadi 3 kelompok. Hasil analisis Penelitian

didapatkan kadar Interleukin-4 menunjukkan nilai rerata pada latihan aerobik ringan 466.1667 ± 76.34799 , pg/ml nilai rerata pada aerobik sedang 572.1250 ± 142.32555 pg/ml dan rerata kontrol adalah 653.6500 ± 95.25661 pg/ml. Analisis kemaknaan dengan uji Anova untuk menguji atau membandingkan tiga kelompok. Menunjukan bahwa $p=0,004$. Hal ini berarti bahwa rerata kadar IL-4 pada ketiga kelompok berbeda secara bermakna ($p < 0,05$). Hasil analisis Penelitian jumlah Eosinofil menunjukkan bahwa nilai rerata jumlah Eosinofil latihan aerobik ringan adalah $3,1000 \pm 1,52233\%$ rerata aerobik sedang adalah $1,5500 \pm 0,88984\%$ dan rerata kontrol adalah $2,6800 \pm 1,76434\%$. Analisis kemaknaan dengan uji Kruskal-Wallis berfungsi untuk menguji atau membandingkan tiga kelompok yang menunjukan bahwa $p=0,066$. Hal ini berarti bahwa rerata jumlah Eosinofil pada ketiga kelompok tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$)

Kata-kata Kunci : Interleukin-4, Eosinofil, Latihan Aerobik Ringan dan Sedang

PENDAHULUAN

Latihan aerobik dapat berpengaruh pada berbagai aspek kehidupan (psikologis, sosial, ekonomi, budaya, politik) dan fungsi biologis sehingga dapat berpengaruh positif yaitu memperbaiki serta berpengaruh negatif yaitu menghambat atau merusak. Untuk meningkatkan kekebalan tubuh dapat melakukan latihan aerobik dan istirahat yang cukup. Latihan aerobik ringan sekalipun selama 30 menit, mampu mengaktifkan kerja sel darah putih. Idealnya latihan aerobik 30 menit selama lima kali seminggu. Olahraga berlebihan justru akan mengakibatkan tertekannya kekebalan tubuh. Contohnya atlet maraton sering terserang flu setelah bertanding.¹

Latihan aerobik bila dilakukan dalam keadaan sehat secara teratur dan menyenangkan, dengan intensitas ringan sampai sedang akan meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh. Hal demikian akan memperbaiki dan memperlambat proses penurunan fungsi organ tubuh, serta dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap serangan infeksi. Sedangkan latihan aerobik dengan intensitas maksimal dan melelahkan berdasarkan penelitian dilaporkan terbukti dapat menyebabkan gangguan imunitas. Seorang atlet yang berlatih dengan intensitas latihan yang maksimal dan melelahkan untuk menghadapi suatu pertandingan, sering tidak dapat melanjutkan pertandingan karena sakit atau cedera.²

Sistem pertahanan tubuh ini dibentuk di dalam sumsum tulang (granulosit dan monosit, dan sedikit limfosit) dan sebagian lagi di dalam jaringan limfe (eritrosit dan sel-sel plasma), tetapi setelah dibentuk sel-sel ini akan diangkut di dalam darah menuju ke berbagai macam bagian tubuh untuk

dipergunakan. Manfaat sel-sel lekosit ini adalah kebanyakan sel-sel ini secara khusus dibawa atau diangkut menuju daerah-daerah yang mengalami peradangan yang berat, jadi sel-sel ini menyediakan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap agen infeksi.³

Kondisi normal terdapat 4.000-11.000 sel lekosit per mikro liter darah manusia. Dari jumlah itu, jenis terbanyak adalah granulosit (lekosit polimorfonuklear, pmn). Sebagian besar sel tersebut mengandung granulanetrofilik), sebagian kecil mengandung granula yang dapat diwarnai dengan zat warna asam (eosinofil), dan sebagian lagi mengandung granula basofilik (basofil). Dua jenis sel lain yang lazim ditemukan dalam darah tepi adalah limfosit, yang memiliki inti bulat besar dan sitoplasma sedikit, serta monosit, yang mengandung banyak granula sitoplasma tidak bergranula dan mempunyai inti berbentuk menyerupai ginjal. Kerja sama sel-sel tersebut menyebabkan tubuh memiliki sistem pertahanan yang kuat terhadap tumor dan infeksi virus, bakteri serta parasit.⁴

Pada inflamasi melibatkan interaksi yang kompleks dari sel dan mediator-mediatornya maka terjadi kenaikan produksi stress oksidan atau *reactive oxygen species* (ROS) dan *nitrogen species* (NS) pada saluran pernapasan.⁷ Seperti patogenesis pada asma meliputi berbagai macam sel, mediator inflamasi dan kemoatraktan seperti *cysteinyl leukotriene*, *reactive oxygen species* (ROS), dan sitokin.⁵

Sel yang mengalami inflamasi akan menghasilkan zat oksidatif melalui aktivasi eosinofil, netrofil, monosit dan makrofag, serta sel epitel.⁶ *Reactive oxygen species* (ROS) ini akan menyebabkan terjadinya kondisi

patologis melalui pelepasan asam arakidonat dari membran sel sehingga menyebabkan reaktivitas baik secara langsung maupun tidak langsung meningkatkan sintesis dan pelepasan zat kemoatraktan, menginduksi pelepasan tachykinins dan neurokinins, menurunkan kolinesterase dan endopeptida pada sel, serta menurunkan respon reseptor β adrenergik.⁵

Superoxide Dismutase atau SOD merupakan enzim pertahanan awal yang berguna untuk melindungi endotel terhadap stress oksidan.⁷ SOD mengkatalis dismutasi radikal bebas superoksida $\bullet\text{O}_2^-$ menjadi oksigen dan hidrogen peroksida (H_2O_2), selanjutnya Glutation Peroksidase membuang hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi H_2O dan O_2 , sehingga SOD ini penting sebagai enzim antioksidan endogen pada sel yang terkena oksigen.⁸ SOD aktivitasnya berkurang selama asma eksaserbasi akut karena produksi radikal bebas yang meningkat oleh sel yang terinflamasi, serta karena inaktivasi SOD dipengaruhi oleh peradangan dan perlukaan pada saluran pernapasan dan apoptosis sel.⁵ Penurunan SOD juga menggambarkan stress oksidatif yang sedang berlangsung.⁹ Superoksid Dismutase berhubungan erat dengan kejadian hiperreaktivitas dan keterbatasan vasoaktif dan kemoatraktan berfungsi untuk merekrut sel eosinofil. IL-4 membangkitkan sel B menjadi sel plasma pembentuk antibodi.¹⁰

Sitokin proinflamasi juga dapat mempengaruhi fungsi organ secara langsung atau secara tidak langsung melalui mediator sekunder (*nitric oxide*, tromboksan, leukotrien, *platelet activating factor* (PAF), prostaglandin), dan komplemen. Kerusakan yang diakibatkan oleh aktivasi makrofag terjadi

pada endotel akan menimbulkan migrasi leukosit dan memicu pembentukan mikrotrombi sehingga menyebabkan kerusakan organ. Dengan aktivasi endotel akan meningkatkan jumlah reseptor trombin pada permukaan sel untuk melokalisasi koagulasi pada tempat yang mengalami cedera. Cedera pada endotel ini juga berkaitan dengan gangguan fibrinolisis yang disebabkan oleh penurunan jumlah reseptor pada permukaan sel untuk sintesis dan ekspresi molekul antitrombotik. Selain itu, inflamasi pada sel endotel akan menyebabkan vasodilatasi pada otot polos pembuluh darah.¹¹

Menurut penelitian Green dkk pada atlet yang terlatih bahwa 4 dari 20 pelari mempunyai jumlah leukosit rendah ($4,3 \times 10^3$ per μL : normalnya adalah berkisar $4-11 \times 10^3$ per μL). Demikian pula dengan jumlah leukosit kurang dari 5×10^3 per μL telah dilaporkan pada 5 dari 9 pelari jarak jauh. Peningkatan jumlah leukosit dipengaruhi oleh macam latihan, lama durasi dari beberapa detik sampai beberapa jam.¹²

Pola latihan aerobik yang ideal dan dapat meningkatkan leukosit sebagai parameter peningkatan sistem imun dalam tubuh masih belum jelas, aspek-aspek latihan manakah yang dapat meningkatkan sistem imun atau penurunan sistem imun. Jadi respon imun pada tubuh sebagai akibat dari latihan belum diketahui dengan jelas. Latihan yang digunakan oleh Nieman adalah latihan treadmill selama 45 menit dengan intensitas tinggi (80% VO_2 max) dan intensitas sedang (50% VO_2 max). Latihan aerobik yang paling baik dilakukan saat usia antara remaja karena itulah puncak nilai Vo_2 maks dan akan turun perlahan setelah usia 25 tahun.¹³

Peningkatan lekosit ditentukan oleh kombinasi intensitas latihan dan durasi, misalnya peningkatan sampai 2 kali setelah lebih dari 1 jam latihan, 2-3 kali jam latihan dan 4 kali setelah lebih dari 2 jam latihan.¹⁴

Kontraksi otot yang terjadi selama latihan fisik memberikan pengaruh terhadap sistem fungsional tubuh lain guna memenuhi kebutuhan akan energi, metabolisme di otot akan meningkat. Peningkatan metabolisme membutuhkan sumber energi dan oksigen, dan dalam waktu bersamaan juga akan diikuti dengan pengeluaran sisa metabolisme di otot. Peningkatan kebutuhan dan sisa metabolisme mengharuskan sistem kardiovaskuler untuk meningkatkan aliran darah ke otot. Sistem respirasi juga terpacu untuk meningkatkan oksigen. Peningkatan aktivitas akan sebanding dengan intensitas latihan yang dilakukan. Semakin besar latihan yang dilakukan semakin besar pula aktivitas sistem tubuh.¹⁵

Kebugaran jasmani dapat dipengaruhi salah satunya oleh umur dengan maksimal 30 tahun. Olahraga yang baik merujuk pada jenis tata cara dan waktu pelaksanaan latihan dan disesuaikan dengan kondisi partisipan. Dilakukan dengan urutan pemanasan, gerakan inti dan diakhiri dengan pendinginan. Salah satu jenis latihan yang dianjurkan adalah berjalan kaki, *jogging* merupakan suatu bentuk kelanjutan dari berjalan kaki tetapi dilakukan dengan intensitas yang lebih tinggi dan tidak sampai berlari cepat. Bentuk latihan ini disebut lari kecil seperti aerobik. Olahraga teratur akan mendatangkan manfaat. Olahraga teratur kalau dilakukan secara berkala dalam seminggu minimal 3 kali selama 6 minggu.¹⁵

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Quasi experiment design* menggunakan rancangan Acak kelompok kontrol post test. Pada penelitian ini persertanya adalah remaja banjarbaru dengan usia 15-17 tahun, berjenis kelamin laki-laki, sebanyak 31 orang dengan kreteria sebagai berikut : bersedia menjadi subjek penelitian; jenis kelamin laki-laki; usia 15-17 tahun; sehat Jasmani, artinya pada waktu penelitian probandus tidak sakit dan tidak mempunyai; riwayat penyakit jantung dan paru; melakukan olahraga minimal 1 kali seminggu minimal lari lari kecil selama 30 menit; kooperatif, subjek penelitian dapat diajak kerjasama untuk melakukan prosedur penelitian; tidak merokok; mempunyai indeks massa tubuh (IMT) normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan Perbedaan Kadar Interleukin-4 dan Jumlah Eosinofil setelah latihan Aerobik Ringan dan Sedang pada Remaja yang telah dilakukan pada bulan Agustus-September 2015. Jumlah subjek dalam penelitian ini sebanyak 31 Responden terbagi dalam tiga kelompok yaitu kelompok intervensi ringan, intervensi sedang dan kelompok kontrol terdiri. Dari 9 (29%) responden untuk kelompok ringan yang awalnya ada 11 responden karena sakit dua orang akhirnya tidak bisa menjadi sampel, 12 (39%) responden untuk kelompok sedang dan 10 (32%) responden untuk kelompok kontrol. Pembagian kelompok penelitian dibedakan secara random. Karakteristik responden ditampilkan dalam tabel 1 dari usia, jenis kelamin, Volume O₂ Maksimal (VO₂ Maks) , dan Indeks masa tubuh (IMT).

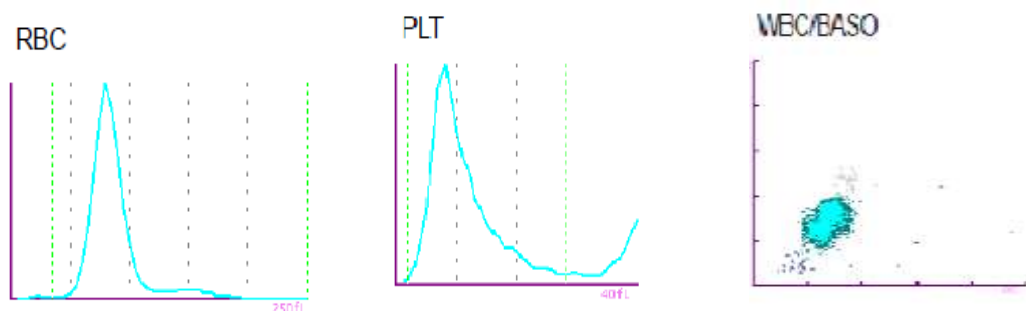
Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan umur, jenis kelamin, VO₂ max dan IMT

	Ringan		Sedang		Kontrol		
Variabel	N	%	N	%	N	%	Total %
Umur	9	29	12	39	10	32	31(100)
15 Tahun	6	19,3	6	19,5	5	16	
16 Tahun	3	9,7	6	19,5	5	16	
Jenis Kelamin	9	29	12	39	10	32	31(100)
Laki-laki	9	29	12	39	10	32	
Vo2Max	9	29	12	39	10	32	31(100)
38-46	2	6,5	0		9	29	
47-52	6	19,3	10	32,5	1	3	
54-56	1	3,2	2	6,5	0		
IMT	9	29	12	39	10	32	31(100)
20-21	2	6,5	7	22,5	7	22,5	
22-23	7	22,5	3	10	1	3	
24-25			2	6,5	2	6,5	

Gambaran pada tabel 1. hasil distribusi karakteristik responden berdasarkan umur, jenis kelamin, VO₂ max dan IMT pada tabel di atas adalah umur 15 tahun sebanyak 17 Orang (54,8%) dan umur 16 tahun sebanyak 14 orang (45,2%). Sedangkan VO₂ max 38-46 sebanyak 11 Orang (35,5%), VO₂ max 47-52 sebanyak 17 Orang (54,8%), dan VO₂ max 54-56

sebanyak 3 orang (9,7%). Sedangkan distribusi indeks masa tubuh (IMT) 20-21 sebanyak 16 orang (51,6%), IMT 22-23 sebanyak 11 orang (35,4%), dan IMT 24-25 sebanyak 4 orang (12,9%).

Gambar 1. Gambaran Umum Hasil Hematologi Rutin dengan Flowcytometri (RBC/ Red Blood Cell, PLT/Trombocyte, WBC/Whole Blood Cell) Pada Kelompok Latihan Aerobik Ringan



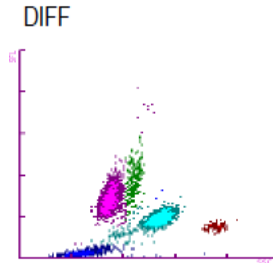
Tabel 2. Hasil Hematologi Rutin dengan Flowcytometri (RBC/ Red Blood Cell, PLT/Trombocyte, WBC/Whole Blood Cell) Pada Kelompok Latihan Aerobik Ringan

Σ RBC (10 ³ /L)	Σ PLT (10 ³ /L)	Σ WBC/BASO (10 ³ /L)
5.77	198	5.31

Pada tabel 2. dapat diketahui bahwa gambaran pada rerata hasil hematologi rutin kelompok latihan aerobik ringan

nilai RBC, PLT dan WBC dalam batas normal.

Gambar 2 Hasil Hitung Jenis Leukosit dengan Flowcytometri (Neutrofil, Limfosit, Monosit, Eusinofil, Basofil) Pada Kelompok Latihan Aerobik Ringan



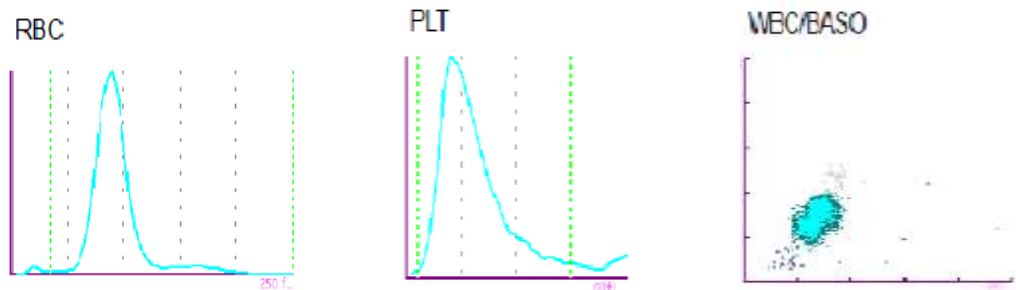
Tabel 3. Hasil Hitung Jenis Leukosit dengan Flowcytometri (Neutrofil, Limfosit, Monosit, Eusinofil, Basofil) Pada Kelompok Latihan Aerobik Ringan

Komponen Hitung Jenis Leukosit	Σ sel (%)
Neutrofil	45,5
Limfosit	44,3
Monosit	6,2
Eusinofil	3,4
Basofil	0,6

Berdasarkan gambardan tabel 3. gambaran pada rerata hitung jenis

leukosit pada kelompok latihan aerobik ringan dapat diketahui nilai neutrofil, limfosit, monosit, eusinofil, dan basofil berada dalam batas normal.

Gambar 3. Gambaran Umum Hasil Hematologi Rutin dengan Flowcytometri (RBC/ Red Blood Cell, PLT/Trombocyte, WBC/Whole Blood Cell) Pada Latihan Aerobik Sedang



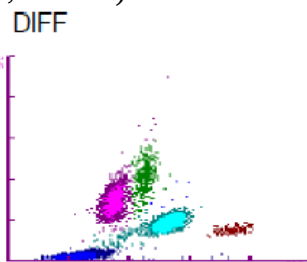
Tabel 4. Hasil Hematologi Rutin dengan Flowcytometri (RBC/ Red Blood Cell, PLT/Trombocyte, WBC/Whole Blood Cell) Pada Latihan Aerobik Sedang

Σ RBC ($10^3/L$)	Σ PLT ($10^3/L$)	Σ WBC/BASO ($10^3/L$)
5,55	346	7,45

Berdasarkan gambar dan tabel 4. dapat diketahui bahwa gambaran pada rerata

hasil hematologi rutin kelompok latihan aerobik ringan bahwa nilai RBC, PLT dan WBC masih dalam batas normal.

Gambar 4. Hasil Hitung Jenis Leukosit dengan Flowcytometri (Neutrofil, Limfosit, Monosit, Eusinofil, Basofil) Pada Latihan Aerobik Sedang



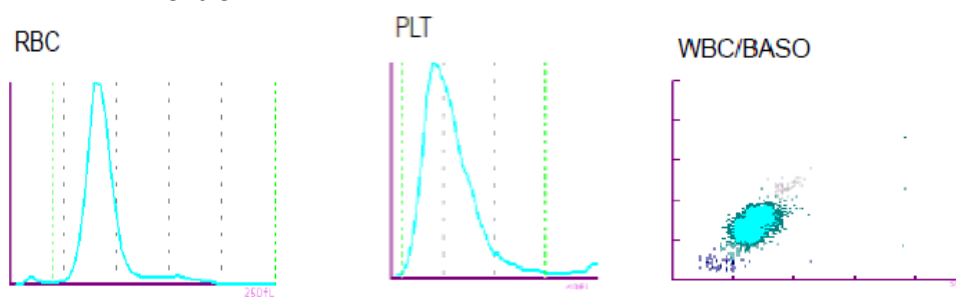
Tabel 5. Hasil Hitung Jenis Leukosit dengan Flowcytometri (Neutrofil, Limfosit, Monosit, Eusinofil, Basofil) Pada Latihan Aerobik Sedang

Komponen Hitung Jenis Leukosit	Σ sel (%)
Neutrofil	55,6
Limfosit	35,4
Monosit	5,9
Eusinofil	2,7
Basofil	0,4

Berdasarkan gambar dan tabel 5. Hasil hitung jenis leukosit pada kelompok latihan aerobik ringan dapat diketahui

gambaran rerata nilai neutrofil, limfosit, monosit, eusinofil, dan basofil masih dalam batas normal.

Gambar 5. Gambaran Umum Hasil Hematologi Rutin dengan Flowcytometri (RBC/ Red Blood Cell, PLT/Trombocyte, WBC/Whole Blood Cell) Pada Kelompok Kontrol



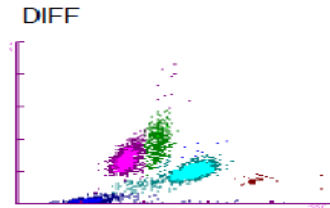
Tabel 6. Hasil Hematologi Rutin dengan Flowcytometri (RBC/ Red Blood Cell, PLT/Trombocyte, WBC/Whole Blood Cell) Pada Kelompok Kontrol

Σ RBC ($10^3/L$)	Σ PLT ($10^3/L$)	Σ WBC/BASO ($10^3/L$)
5.42	428	10.09

Berdasarkan gambar dan tabel 6. dapat diketahui bahwa gambaran pada rerata

hasil hematologi rutin kelompok latihan aerobik ringan bahwa nilai RBC, PLT dan WBC masih dalam batas normal.

Gambar 6. Hasil Hitung Jenis Leukosit dengan Flowcytometri (Neutrofil, Limfosit, Monosit, Eusinofil, Basofil) Pada Kelompok Kontrol



Tabel 7. Hasil Hitung Jenis Leukosit dengan Flowcytometri (Neutrofil, Limfosit, Monosit, Eusinofil, Basofil) Pada Kelompok Kontrol

Komponen Hitung Jenis Leukosit	Σ sel (%)
Neutrofil	72.1*
Limfosit	21.1*
Monosit	6.0
Eusinofil	0.5*
Basofil	0.3

Berdasarkan data pada table 7. hasil hitung jenis leukosit pada kelompok latihan aerobik ringan dapat diketahui gambaran rerata nilai neutrofil, limfosit, monosit, eusinofil, dan basofil masih dalam batas normal.

Uji normalitas adalah salah satu bagian dari uji persyaratan analisis data, artinya sebelum kita melakukan analisis. Data tersebut harus diuji kenormalan distribusinya.

Tabel 8. Uji Normalitas kadar interleukin-4 antara kelompok ringan, sedang dan kontrol

Interleukin-4 uji normalitas Shapiro-Wilk			
	Statistic	Df	P-Value
Ringan	.918	9	0.375
Sedang	.954	12	0.701
Kontrol	.954	10	0.717

Gambaran tabel 8. diatas dapat disimpulkan bahwa uji normalitas untuk kadar interleukin-4 pada aerobik ringan diperoleh nilai $p=0.375$ ($p<0.05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa memiliki distribusi data yang Normal. Sehingga bisa dilakukan analisis dengan anova.

Tabel 9. Perbandingan rerata Kadar Interleukin-4 setelah dilakukan intervensi latihan aerobik Ringan, Sedang dan kontrol.

Kadar Interleukin-4 Post Aerobik Ringan dan Sedang				
Kelompok	N	Mean (pg/ml)	SD	P.Value
Ringan	9	466.1667	76.34799	0,004
Sedang	12	572.1250	142.32555	
Kontrol	10	653.6500	95.25661	

Pada Tabel 9. Hasil analisis Penelitian didapatkan kadar Interleukin-4 menunjukkan nilai rerata pada latihan aerobik ringan 466.1667 ± 76.34799 , pg/ml nilai rerata pada aerobik sedang 572.1250 ± 142.32555 pg/ml dan rerata kontrol adalah 653.6500 ± 95.25661 pg/ml. Analisis kemaknaan dengan uji Anova untuk menguji atau membandingkan tiga kelompok. Menunjukan bahwa $p=0,004$. Hal ini berarti bahwa rerata kadar IL-4

pada ketiga kelompok berbeda secara bermakna ($p < 0,05$)

One Way Anova (analysis of varian) digunakan untuk menguji perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok. Untuk melakukan uji anova harus dipenuhi beberapa asumsi yaitu sampel berasal dari kelompok yang independen, varian antar kelompok harus homogen, dan Data masing-masing kelompok berdistribusi normal.

Tabel 10. Uji Anova Kadar Interleukin-4 setelah dilakukan intervensi latihan aerobik Ringan, Sedang dan kontrol.

ANOVA

IL4

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	166890.106	2	83445.053	6.654	.004
Within Groups	351118.713	28	12539.954		
Total	518008.819	30			

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar kelompok perlakuan maka dilakukan uji LSD.

Tabel 11. Uji LSD Kadar Interleukin-4 setelah dilakukan intervensi latihan aerobik Ringan, Sedang dan kontrol.

Multiple Comparisons

IL4

LSD

(I) Latihan (J) Latihan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ringan	Sedang	-105.95833*	49.37939	.041	-207.1074	-4.8092
	Kontrol	-187.48333*	51.45215	.001	-292.8783	-82.0884
Sedang	Ringan	105.95833*	49.37939	.041	4.8092	207.1074
	Kontrol	-81.52500	47.94780	.100	-179.7416	16.6916
Kontrol	Ringan	187.48333*	51.45215	.001	82.0884	292.8783
	Sedang	81.52500	47.94780	.100	-16.6916	179.7416

*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan tabel 11. berdasarkan uji LSD kadar IL-4 kelompok latihan aerobik sedang dan kontrol tidak terdapat

perbedaan bermakna dengan nilai $p = 0,1$ ($p > 0,05$) sedangkan pada pada kelompok latihan aerobik ringan dan sedang

terdapat perbedaan bermakna dengan nilai $p = 0,041(p < 0,05)$, antara kelompok latihan aerobik ringan dan kontrol terdapat perbedaan bermakna dengan nilai $p = 0,001(p < 0,05)$.

Uji normalitas merupakan salah satu bagian dari uji persyaratan analisis data, artinya sebelum kita melakukan analisis. Data tersebut harus diuji kenormalan distribusinya.

Tabel 12. Uji Normalitas Jumlah Eosinofil antara kelompok ringan, sedang dan kontrol

Eosinofil uji normalitas Shapiro-Wilk			
	Statistic	Df	P-Value
Ringan	.925	9	0.432
Sedang	.953	12	0.688
Kontrol	.829	10	0.032

Berdasarkan tabel 12. diatas dapat disimpulkan bahwa uji normalitas untuk jumlah limfosit pada aerobik ringan diperoleh nilai $p = 0.432(p > 0.05)$, pada aerobik sedang diperoleh nilai $p = 0.688(p > 0.05)$ dan kontrol diperoleh nilai $p = 0.032(p < 0.05)$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa memiliki distribusi data yang tidak Normal. Sehingga bisa dilakukan analisis dengan *Kruskal-Wallis Test*.

Tabel 13. Perbandingan rerata jumlah Eosinofil setelah dilakukan latihan ringan, sedang dan kontrol.

Jumlah Eosinofil Setelah Aerobik Ringan dan Sedang				
Kelompok	N	Mean (%)	SD	Sig
Ringan	9	3,1000	1,52233	0.066
Sedang	12	1,5500	0.88984	
Kontrol	10	2,6800	1,76434	

Tabel 13. Menunjukan bahwa Hasil analisis Penelitian jumlah Eosinofil menunjukan bahwa nilai rerata jumlah Eosinofil latihan aerobik ringan adalah $3,1000 \pm 1,52233\%$ rerata aerobik sedang adalah $1,5500 \pm 0,88984\%$ dan rerata kontrol adalah $2,6800 \pm 1,76434\%$. Analisis kemaknaan dengan uji Kruskal-Wallis untuk menguji atau membandingkan tiga kelompok. Menunjukan bahwa $p = 0,066$. Hal ini berarti bahwa rerata jumlah Eosinofil pada ketiga kelompok tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$)

Tabel 14. Uji *Kruskal-Wallis* Perbandingan jumlah Eosinofil setelah dilakukan latihan ringan, sedang dan kontrol. *Kruskal-Wallis Test*

Ranks			
	Latihan	N	Mean Rank
Eosinofil	Ringan	9	20,83
	Sedang	12	11,63
	Kontrol	10	16,90
	Total	31	

Test Statistics^{a,b}

Eosinofil	
Chi-Square	5,443
df	2
Asymp. Sig.	,066

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Latihan

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa proporsi responden berusia 15-16 tahun yang mana merupakan usia remaja. Hal ini dijelaskan oleh Bernie, 2013 bahwa pada usia remaja olahraga dapat membentuk otot dan meningkatkan kekuatan otot, tulang serta mengurangi lemak tubuh sehingga menjaga kesehatan

fisik. Selain itu olahraga juga dapat mengurangi depresi, cemas.

Menurut Grummer-Strawn LM *et al.*, 2002 menjelaskan bahwa Indeks massa tubuh (IMT) merupakan nilai yang diambil dari perhitungan antara berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) seseorang. IMT dipercayai dapat menjadi indikator atau menggambarkan kadar adipositas dalam tubuh seseorang. IMT tidak mengukur lemak tubuh secara langsung, tetapi penelitian terdahulu menunjukkan bahwa IMT berkolaborasi dengan pengukuran secara langsung lemak tubuh.

Penurunan kapasitas fisik akan dialami mereka yang berolahraga secara rutin maupun mereka yang tidak aktif berolahraga. Banyak penelitian yang menjelaskan bahwa *VO2 Max* pada kelompok atlet selalu lebih tinggi daripada orang yang jarang berolahraga, penurunan *VO2 Max* lebih kecil atau lebih lambat pada orang yang aktif dalam berolahraga secara teratur yaitu hanya 0,4% per tahun dibandingkan dengan populasi umum yang rata-rata mengalami penurunan 1%.¹⁶

Hasil penelitian setelah dilakukan tabulasi didapatkan bahwa kadar interleukin-4 setelah dilakukan latihan menunjukkan bahwa nilai rerata pada latihan aerobik ringan 466.1667 ± 76.34799 , pg/ml nilai rerata pada aerobik sedang 572.1250 ± 142.32555 pg/ml dan rerata kontrol adalah 653.6500 ± 95.25661 pg/ml. Analisis kemaknaan dengan uji Anova untuk menguji atau membandingkan tiga kelompok. Menunjukkan bahwa $p=0,004$. Hal ini berarti bahwa rerata kadar IL-4 pada ketiga kelompok berbeda secara bermakna ($p < 0,05$). Hal ini secara jelas bahwa terdapat perbedaan kadar interleukin-4 terhadap olahraga ringan,

sedang dan kontrol. Tetapi pada rerata aerobik ringan, sedang dan kontrol menunjukkan rerata kontrol lebih tinggi dari rerata ringan dan sedang. Hal tersebut berarti walaupun perbedaan kadar interleukin-4 antara aerobik ringan, sedang dan kontrol berbeda secara signifikan $p < 0,05$ tetapi perbedaan yang signifikan tersebut berbanding terbalik dengan hipotesis yang mengatakan bahwa olahraga ringan dan sedang lebih tinggi kadar interleukin-4 dibandingkan kontrol.

Latihan fisik yang berlebihan (berat) dapat memicu terjadinya proses inflamasi di sel endotel pembuluh darah yang ditandai dengan dilepaskannya mediator-mediator inflamasi berupa sitokin. Hal ini memicu terbentuknya salah satu sitokin anti inflamasi yaitu IL-4. IL-4 termasuk dalam salah satu kelompok sitokin anti inflamasi sehingga sitokin ini dapat dijadikan indikator menilai terjadinya proses inflamasi yang dialami oleh sel endotel pembuluh darah akibat mikro-trauma yang terjadi pada otot selama latihan fisik yang berlebihan (berat).¹⁷

Sitokin anti inflamasi (IL-4) merupakan serangkaian molekul yang dapat mengontrol respon sitokin pro inflamasi. Sitokin bekerja dalam kaitan dengan inhibitor sitokin spesifik dan reseptor sitokin yang larut untuk mengatur respon kekebalan tubuh manusia.¹⁸

Penjelasan pada penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa pada latihan fisik yang berlebihan (berat) akan meningkatkan kadar interleukin-4 karena keberadaannya terjadi akibat adanya proses inflamasi pada sel endotel, hal tersebut dapat mendukung hipotesis pada penelitian ini bahwa olahraga ringan dan sedang dapat meningkatkan kadar interleukin-4 namun masih dalam batas normal, hal tersebut kemungkinan

disebabkan pada olahraga ringan dan sedang belum terjadi proses inflamasi.

Febraio and Pedersen, 2002 dan Albinsaid G, 2013 menjelaskan bahwa kadar IL-4 pasca latihan endurance dengan tipe kontraksi otot konsentrik menunjukkan peningkatan secara akut segera setelah latihan yang dipertahankan relatif lebih tinggi di dalam pembuluh darah dalam 6-12 jam setelah latihan fisik, kemudian akan menurun secara pasif, hal tersebut disebabkan IL-4 menuju jaringan endothelial.

Pada penelitian ini membuktikan bahwa ada perbedaan kadar Interleukin-4 setelah aerobik ringan, sedang dan kontrol tetapi berbanding terbalik yaitu kadar intrleukin-4 pada kontrol memiliki nilai rerata lebih tinggi dibanding rerata aerobik ringan dan sedang, hal ini kemungkinan disebabkan juga beberapa faktor antara lain tidak terjadinya proses inflamasi pada sel endotel karena latihan yang ringan dan dapat mempengaruhi kualitas proinflamasi ke dalam sirkulasi.¹⁹

Hasil analisis Penelitian jumlah Eosinofil menunjukkan bahwa nilai rerata jumlah Eosinofil latihan aerobik ringan adalah $3,1000 \pm 1,52233\%$ rerata aerobik sedang adalah $1,5500 \pm 0,88984\%$ dan rerata kontrol adalah $2,6800 \pm 1,76434\%$. Analisis kemaknaan dengan uji Kruskal-Wallis untuk menguji atau membandingkan tiga kelompok. Menunjukan bahwa $p=0,066$. Hal ini berarti bahwa rerata jumlah Eosinofil pada ketiga kelompok tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$)

Pada penelitian ini menjelaskan bahwa jumlah persentase eosinopil sebelum dan sesudah aktivitas tidak berbeda signifikan, hal ini kemungkinan disebabkan latihan sedang tidak sampai menyebabkan stress yang dapat menyebabkan lekositosis menurut Irianti

E dkk bahwa jumlah eosinofil bisa saja tidak meningkat signifikan pada aktivitas/ latihan fisik sedang, Hal ini disebabkan karena belum terjadinya stres otot akibat latihan/ aktivitas fisik yang mengakibatkan terjadinya stress oksidatif yang dapat mempengaruhi korteks adrenal untuk menghasilkan hormon yang dapat mempengaruhi jumlah eosinofil.

PENUTUP

Kadar intrleukin-4 setelah dilakukan latihan menunjukan bahwa nilai rerata pada latihan aerobik ringan 466.1667 ± 76.34799 pg/ml, nilai rerata pada aerobik sedang 572.1250 ± 142.32555 pg/ml, dan rerata kontrol adalah 653.6500 ± 95.25661 pg/ml. Analisis kemaknaan dengan uji Anova untuk menguji atau membandingkan tiga kelompok. Menunjukan bahwa $p=0,004$. Hal ini berarti bahwa rerata kadar IL-4 pada ketiga kelompok berbeda secara bermakna ($p < 0,05$)

Terdapat perbedaan jumlah Eosinofil pada latihan aerobik ringan, sedang dan kontrol yaitu dengan rerata aerobik ringan adalah $3,1 \pm 1,52233$, % rerata aerobik sedang adalah $1,55 \pm 0,88984$ % dan rerata kontrol adalah $2,68 \pm 1,76434$ % dengan $p=0,066$ Hal ini berarti bahwa rerata jumlah eosinophil pada ketiga kelompok tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

1. Giritwijoyo S., Sidik DZ., 2012 *Olahraga dan Olahraga Kesehatan dalam Ilmu Faal Olahraga*. Remaja Rosdakarya Bandung., halaman 60-66.
2. Irianti E, Ardinata D. 2008. *Pengaruh aktivitas fisik sedang terhadap hitung lekosit dan hitung jenis lekosit pada orang tidak terlatih*. Majalah

- Kedokteran Nusantara; 41(4): 259-267.
3. Guyton and Hall. 1997. *Textbook of Medical Physiology*, Ed: 9th. 1996. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania.
4. Ganong, W.F, 1999. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
5. Rahman I, van Schadewijk AA, Crowther AJ, Hiemstra PS, Stolk J, MacNee W, De Boer WI. 4-Hydroxy-2-nonenal, a specific lipid peroxidation product, is elevated in lungs of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:490–495
6. Nadeem Ahmad, Chhabra Sunil K, Masood Anbrin, Raj Hanumanthrao G. 2003. Increased oxidative stress and altered levels of antioxidants in asthma. *J Allergy Clin Immunol*;111(1):72–78
7. Kinnula V, Crapo J. 2003. Superoxide dismutases in the lung and human lung diseases. *Am J Respir Crit Care Med* 167: 1600–1619.
8. Granot E, Kohen R. 2004. Oxidative stress in abetalipoproteinemia patients receiving long-term vitamin E and vitamin A supplementation. *Am J Clin Nutr*; 79(2):226-30.
9. Comhair SAA, Xu W, Ghosh S, Thunnissen FBJM, Almasan A, Calhoun WJ, Janocha AJ, Zheng L, Hazen SL, Erzurum SC. 2005. Superoxide dismutase inactivation in pathophysiology of asthmatic airway remodeling and reactivity. *Am J Pathol*; 166:663–674
10. Christofidou-Solomidou M, Muzykantov VR. 2006. Antioxidant strategies in respiratory medicine. *Treat Respir Med*; 5(1):47–78
11. Kazue Kanda, Kaoru Sugama, Jun Sukuma, et al. 2014. *Evaluation of serum leaking enzymes and investigation into new biomarkers for exercise-induced muscle damage*. *EXercise Immunology Review* 20 : 39-43.
12. McCarthy, Dale. 1988. *The leucocytosis of exercise : a review and model*. *Sport Medicine*,
13. Yulianto, Hari. 2012. *Pengaruh Latihan Aerobik Intensitas Rendah Dan Menengah Terhadap Konsentrasi Eosinofil*. Penelitian eksperimental laboratorik
14. Moorthy AV, Zimmerman SW. 1978. *Human leucocyte response to an endurance race*. *European Journal of Applied Physiology*; 38: 271-276.
15. Afriwardi, 2011 *Ilmu Kedokteran Olah Raga*. EGC. Jakarta
16. Harsuki. 2003. *Perkembangan Olahraga Terkini: Kajian Para Pakar*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
17. Pedersen BK¹, Hoffman-Goetz L. 2000. *Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation*. *Physiol Rev.*; 80(3):1055-81.
18. Albinsaid, Gamal. 2013. Sitokin Anti-Inflamasi. [Http://Kesehatan.Kompasiana.Com/Medis.html](http://Kesehatan.Kompasiana.Com/Medis.html).
19. Wibawa, I.P.D., Bakta, I.M..2008. Hubungan Kadar Interleukin-6 Dengan Kadar Besi Serum Penderita Anemia Pada Penyakit Kronik. *J Peny Dalam*; 9(1) : 36-46. Wikipedia analgesic in <http://en.wikipedia.org/wiki/Analgesic2014>.