

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/45161877>

# Pengaruh Aktivitas Fisik Sedang terhadap Hitung Lekosit dan Hitung Jenis Lekosit pada Orang Tidak Terlatih

## Article

Source: OAI

CITATIONS

2

READS

3,518

2 authors, including:



**Dedi Ardinata**

University of Sumatera Utara

13 PUBLICATIONS 5 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Dedi Ardinata [View project](#)

# Pengaruh Aktivitas Fisik Sedang terhadap Hitung Lekosit dan Hitung Jenis Lekosit pada Orang Tidak Terlatih

Evi Irianti\*, Dedi Ardinata\*\*

\*Jurusan Kebidanan, Politeknik Kesehatan (POLTEKKES) Dep. Kesehatan RI, Medan

\*\*Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

**Abstrak:** Kapasitas kemampuan fisik dapat diperbaiki dengan melakukan latihan sesuai intensitas, durasi dan frekuensi. Latihan dapat meningkatkan sistem imun dan mempengaruhi lekosit. Jumlah lekosit perifer dapat menjadi sumber informasi untuk diagnostik dan prognosa adanya gambaran kerusakan organ dan pemulihan setelah latihan fisik.

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh aktivitas fisik sedang terhadap jumlah hitung dan jenis sel lekosit. Penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan pretest-posttest group design. Subyek penelitian: wanita, usia 18 – 20 tahun, jumlah 15 orang. Subyek melakukan naik turun bangku (NTB) sampai mencapai target denyut nadi yaitu 80% denyut nadi maksimal sebagai aktivitas fisik intensitas sedang (AFS). Pemeriksaan hitung serta jenis sel lekosit darah perifer dilakukan sebelum, segera setelah, kemudian 30 menit dan 60 menit setelah NTB.

Didapatkan peningkatan rata-rata hitung lekosit dari sebelum AFS dengan segera setelah dan 30 menit setelah AFS (berurutan:  $6453.33 \pm 373.14$ ;  $7433.33 \pm 1453.89$ ;  $6686.67 \pm 1217.06$ ) tetapi tidak signifikan, namun pada 60 menit setelah AFS didapatkan penurunan rata-rata hitung lekosit ( $6153.33 \pm 1120.50$ ) dari sebelum AFS yang tidak signifikan. Terjadi penurunan rata-rata persentase netrofil dari sebelum AFS dan segera setelah AFS ( $64.80 \pm 4.75$  vs  $54.20 \pm 8.19$ ) secara signifikan. Eosinofil meningkat dari sebelum AFS dengan segera setelah AFS, 30 dan 60 menit setelah AFS (berurutan:  $1.93 \pm 1.43$ ;  $2.00 \pm 1.13$ ;  $2.13 \pm 1.38$ ;  $2.00 \pm 1.41$ ) tetapi tidak signifikan. Limfosit meningkat dari sebelum AFS dan segera setelah AFS ( $26.87 \pm 4.55$  vs  $33 \pm 5.59$ ) secara signifikan. Monosit meningkat dari sebelum AFS dan segera setelah AFS ( $7.06 \pm 1.71$  vs  $9.60 \pm 2.69$ ) secara signifikan.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa AFS mempengaruhi perubahan jumlah hitung dan hitung jenis sel lekosit (kecuali basofil) pada subyek penelitian, namun pada 30 dan 60 menit setelah AFS rata-rata nilai lekosit hampir mendekati nilai sebelum AFS.

**Kata kunci:** Lekosit, Aktivitas fisik sedang

**Abstract:** The capacity of physical ability can be improved through doing an exercise which is according to the intensity, duration and frequency. Exercise can improve the immunity system and influence the leucocyte. The number of peripheral leucocyte can be the resource of information for the diagnostics and prognose the description of organ damage and the recovery after physical training.

The purpose of this study to investigate the influence of moderate physical activity (MPA) to leucocyte count and differential leucocyte. This study is experimental with pretest-posttest group design. The subjects for this study is a women who are between 18–20 years old, they were 15 person. The subjects of study were given moderate intensity of physical activity in the form of stepping up and down test until the reached the targeted heartbeats which is 80% of the maximum heartbeats. The physical activity was done for a moment. Before doing the activity, the peripheral blood was taken once, then the blood was taken again soon, then 30 to 60 minutes after it, to examine leucocyte count and differential leucocyte.

The result of study reveals that there is an increasing a value of the average leucocyte count before MPA with soon after MPA, 30 minutes after MPA ( $6455.33 \pm 373.14$ ;  $7433.33 \pm 1453.89$ ;  $6686.67 \pm 1217.06$ ) but not significant, 60 minutes after MPA there is decreasing a value of the average leucocyte count ( $6153.33 \pm 1120.50$ ) than before MPA but not significant. There is a significant decreasing a value of the average neutrofil before MPA and soon after MPA ( $64.80 \pm 4.75$  vs  $54.20 \pm 8.19$ ). An increasing eosinofil before MPA with soon after MPA, 30 and

60 minutes after MPA ( $1.93 \pm 1.4$ ;  $2.00 \pm 1.13$ ;  $2.13 \pm 1.38$ ;  $2.00 \pm 1.41$ ) but not significant. Limfosit significantly increased before MPA and soon after MPA ( $26.87 \pm 4.55$  vs  $33.00 \pm 5.59$ ). Monosit significantly increased before MPA and soon after MPA ( $7.06 \pm 1.71$  vs  $9.60 \pm 2.69$ ).

Based on the result of study, it can be concluded that MPA is change leucocyte count and differential leucocyte (excepted basofil), but 30 and 60 minutes after MPA a value of the average total leucocyte almost go up to a value before MPA.

**Keywords:** leucocyte, moderate physical activity

## PENDAHULUAN

Manfaat latihan fisik bila dilakukan dalam keadaan sehat secara teratur dan menyenangkan, dengan intensitas latihan ringan sampai sedang akan meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh. Latihan aerobik yang demikian akan memperbaiki dan memperlambat proses penurunan fungsi organ tubuh, serta dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi. Latihan fisik dengan intensitas maksimal dan melelahkan, dilaporkan justru dapat menyebabkan gangguan imunitas. Atlet yang berlatih dengan intensitas latihan yang maksimal dan melelahkan untuk menghadapi suatu pertandingan, sering tidak dapat melanjutkan ke pertandingan berikutnya karena sakit atau cedera.<sup>1</sup>

Kapasitas kemampuan fisik dapat diperbaiki dengan melakukan latihan sesuai intensitas, durasi dan frekuensi. Latihan juga dapat meningkatkan sistem imun pada orang dewasa dan mempengaruhi lekosit. Lekosit berperan dalam sistem pertahanan tubuh. Jumlah lekosit perifer dapat menjadi sumber informasi untuk diagnostik dan prognosa serta gambaran adanya kerusakan organ dan pemulihan setelah latihan fisik yang berat. Jumlah lekosit sebanding dengan intensitas kerja dan durasi latihan, tidak bergantung pada jenis kelamin dan tingkat kebugaran subjek.<sup>2</sup>

Penelitian lain yang dilakukan pada laki-laki tidak terlatih yang dibagi atas dua

kelompok yaitu kelompok I dengan latihan lari pada treadmill selama 2-3 menit dan kecepatan sekitar 7.5–9 Km/jam. Kelompok II dengan berjalan selama 7–10 menit, kecepatan sekitar 5–6 Km/jam, ditemukan adanya peningkatan lekosit pada kedua kelompok secara signifikan segera setelah latihan dibandingkan sebelum latihan. Setelah 30 menit masa pemulihan, jumlah lekosit menurun, namun bila dibandingkan dengan sebelum latihan, maka jumlah lekosit pada masa pemulihan jauh lebih tinggi.<sup>3</sup>

Penelitian pada atlet dan kontrol (bukan atlet) ditemukan adanya peningkatan lekosit setelah berlari 1 – 1.5 jam, akan tetapi pada kontrol peningkatan lekosit setelah latihan sangat signifikan. Dan setelah 3 jam pada kedua kelompok ini, jumlah lekosit masih lebih tinggi pada kontrol dengan kenaikan sekitar 211% - 131% dari baselinenya. Konsentrasi neutrofil masih tinggi setelah 3 jam pada kontrol dengan peningkatannya sekitar 258% dibandingkan dengan atlet yang peningkatannya hanya sekitar 142%. Monosit juga meningkat setelah 3 jam sehabis berlari pada kontrol, dengan peningkatan 171% dari baselinenya, namun pada atlet tidak dapat dideteksi lagi. Sementara itu, 3 jam setelah berlari, perubahan limfosit pada kedua kelompok ini tidak signifikan.<sup>4</sup> Untuk lebih jelas dapat dilihat Tabel 1.

**Tabel 1.**

**Pengaruh latihan fisik terhadap hitung lekosit dan hitung jenis lekosit**

Nama peneliti	Subjek	Jenis latihan	Efek
Sodique, 2000	Orang tdk terlatih	Latihan fisik berat	Pr: Lekositosis, limfositosis, eosipenia, neutropenia, monositopenia. Lk: lekositosis, limfositosis.
Ali Shaukat, 2000	Orang tdk terlatih	Latihan fisik berat	Lk: lekositosis
Risøy et al, 2003	Atlet Bukan atlet	Latihan fisik berat	Lk: Lekositosis, Lk: lekositosis, neutrofilia dan monositosis.

Berdasarkan data yang dikemukakan di atas diketahui bahwa dengan latihan berat menyebabkan perubahan lekosit, oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh aktivitas fisik sedang terhadap jumlah hitung lekosit dan hitung jenis sel lekosit. Dalam penelitian ini, aktivitas fisik sedang akan dilakukan dengan naik turun bangku (NTB). NTB merupakan salah satu tes untuk mengetahui kesanggupan badan seseorang yang hanya yang hanya dapat diukur apabila reaksi-reaksi faal terhadap kerja itu dapat diketahui. Dalam kapasitas kerja otot, kemampuan tubuh untuk penyediaan kapasitas pemasukan oksigen maksimum merupakan hal yang pokok. Bila kerja bertambah berat, keperluan oksigen otot-otot yang bekerja aktif bertambah pula sehingga dapat meningkatkan produksi radikal bebas yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel dan mengakibatkan terjadinya peningkatan lekosit yang merupakan respon protektif terhadap stress sebagai akibat aktivitas yang berat.<sup>5,6</sup> Ketinggian bangku yang dipakai bervariasi antara 15 – 50 cm. Keuntungan dari uji NTB ini adalah peralatan yang dibutuhkan murah, mudah dipindahkan, pengukuran lebih sederhana.<sup>7</sup>

Dari data yang telah disebutkan, diketahui bahwa latihan yang berat dapat mengakibatkan terjadi perubahan hematologi secara umum, maka dalam hal ini peneliti tertarik bagaimana perubahan lekosit pada aktivitas fisik sedang, apakah terjadi hal yang sama atau sebaliknya bila dilakukan pada orang yang tidak terlatih.

## MATERI DAN CARA

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan rancangan *pretest-posttest group design*. Waktu dari bulan Mei hingga Agustus 2008 terhadap 15 orang mahasiswa kebidanan Poli Teknik Kesehatan (Poltekkes) Medan berlokasi di Jl. dr. Mansyur berjumlah 15 (lima belas) orang sehat, tidak sedang haid, tidak hamil dan tidak teratur berolahraga setidaknya 4 bulan sebelum penelitian. Seluruh subyek diberikan penjelasan tentang tujuan, prosedur, manfaat serta risiko dalam mengikuti penelitian ini kemudian menandatangani *informed consent*.

### Protokol NTB:

- Sebelum melakukan kegiatan penelitian yaitu naik turun bangku, terlebih dulu subyek dikenalkan dengan alat penelitian yaitu berupa bangku setinggi 40 cm dan diberitahu tahu cara melakukan NTB dengan mengikuti irama metronom lambat (*larghetto*).
- Pulse rate meter dipasang di lengan subyek untuk menentukan target denyut nadi yang harus dicapai 80 % dari denyut nadi maksimal.
- Setelah itu *stop watch* dijalankan, untuk mulai menghitung waktu yang diperlukan untuk keseluruhan kegiatan NTB dengan irama metronom lambat sampai denyut nadi mencapai target yang telah ditentukan.
- Setelah tercapai, pertahankan selama 2–3 menit maka hasil dari denyut nadi tersebut yang menjadi target denyut nadi.

### Pemeriksaan Hitung Lekosit dan Hitung Jenis Lekosit

Darah diambil dari kapiler sebelum, segera setelah, 30 menit setelah dan 60 menit setelah NTB saat subyek istirahat duduk di kursi. Cara pengambilan segera dan setelah NTB tidak berbeda dengan cara pengambilan sebelum kegiatan.

### Hitung Lekosit

**Alat:** Pipet lekosit (20 ul)/pipet Sahli atau pipet semi otomatis, kamar hitung Improved Neubauer, Pipet pasteur, Mikroskop dengan lensa obyektif 10 x, counter tally.

**Reagensia:** Larutan Turk, disaring sebelum dipakai.

### Cara Kerja:<sup>1,3,7,9</sup>

- Pipetlah 0.38 ml larutan Turk dengan pipet berskala. Masukkan dalam wadah kecil dari kaca/plastik.
- Pipetlah darah yang akan diperiksa dengan pipet lekosit sebanyak 0.5 ul.
- Hapuslah kelebihan darah yang melekat pada bagian luar pipet dengan kertas saring/tissue secara cepat.
- Masukkan ujung pipet tersebut ke dalam wadah yang berisi larutan Turk. Bilaslah pipet tersebut dengan larutan Turk sebanyak 3 kali dengan cara mengisap larutan turk sampai mencapai angka 11.

Kemudian wadah ditutup dengan karet penutup/kertas parafilm dan kocok dengan membolak-balik wadah minimal 2 menit.

- Ambil kamar hitung yang bersih, kering dan letakkan dengan kaca penutup terpasang mendatar di atasnya.
- Dengan pipet Pasteur teteskan 3 – 4 tetes larutan dengan cara menyentuh ujung pipet pada pinggir kaca penutup. Biarkan kamar terisi secara perlahan-lahan dengan sendirinya.
- Meja mikroskop harus dalam posisi horizontal. Turunkan lensa atau kecilkan diaphragma. Aturilah fokus terlebih dahulu dengan memakai lensa obyektif 10 x sampai garis bagi dalam bidang besar tampak jelas.
- Hitung semua lekosit yang terdapat dalam 4 bidang besar pada sudut-sudut seluruh permukaan

#### **Hitung Jenis Lekosit**

**Alat:** mikroskop, kaca objek, differential counter, pengatur waktu (timer), rak pengecatan, pinsil kaca, rak pengiring, minyak imersi, kaca penggeser.

**Reagen:** larutan giemsa dan larutan penyangga dengan pH 6.4.

#### **Cara Kerja:**

##### **Pembuatan Sediaan Apus Darah**

- Teteskan satu tetes darah di atas kaca objek  $\pm$  2 cm dari tepi. Letakkan kaca tersebut di atas meja dengan darah di sebelah kanan.
- Dengan tangan kanan letakkan kaca penggeser di sebelah kiri tetesan darah.
- Gerakkan ke kanan hingga menyentuh tetesan tersebut.
- Biarkan darah menempel dan menyebar rata di pinggir kaca penggeser.
- Segera geserkan kaca tersebut ke kiri dengan sudut  $30^{\circ}$  - $45^{\circ}$ . Jangan menekan kaca penggeser tersebut ke bawah.
- Biarkan sediaan tersebut kering di udara, lalu tuliskan nomor subjek, tanggal, pada bagian tebal dari sediaan dengan pinsil kaca.
- Panjang apusan  $\pm$  1/2 – 2/3 panjang kaca.
- Apusan makin ke ujung makin tipis.

##### **Pewarnaan Sediaan Apus**

- Letakkan sediaan yang akan diwarnai pada rak pewarna dengan lapisan darah di atas. Kemudian teteskan kurang lebih 20 tetes larutan giemsa sampai seluruh sediaan tertutup dan biarkan selama 2 menit.
- Tanpa membuang larutan giemsa, teteskan sama banyaknya larutan penyangga ke atas sediaan dan biarkan 5 menit, sambil ditiup sekali-kali agar merata.
- Tanpa membuang larutan pewarna dan penyangga, siramlah sediaan itu dengan akuades sampai bersih.
- Taruhlah sediaan dalam sikap lurus pada rak pengering. Biarkan kering pada suhu kamar.
- Perhitungan.
  - Pilih daerah dimana lekosit dan eritrosit tersebar merata dan jelas, yaitu pada bagian hapusan yang tipis dengan lensa objektif 10 kali. Periksa dan hitung dengan lensa objektif 45 kali, setelah sediaan ditetesi dengan minyak imersi dan ditutup dengan kaca penutup.
  - Perhitungan dengan menggunakan differential counter.
  - Golongkan dan catat tiap sel berinti pada daerah yang dilalui sampai genap 100 sel. Kemudian masing-masing dibuat persentasenya.

Data-data hasil hitung dan hitung jenis lekosit sebelum, segera setelah, 30 menit setelah, dan 60 menit setelah NTB dikumpulkan dan ditabulasi. Analisa statistik dilakukan dengan menggunakan uji *Anova* dengan  $\alpha = 0.05$  untuk melihat perbedaan mean jumlah hitung lekosit dan hitung jenis sel lekosit antara kelompok perlakuan. Uji *Anova* dilakukan bila data berdistribusi normal, dan akan dilanjutkan dengan uji *LSD*. Jika data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu *Kruskal Wallis*.

#### **HASIL**

Diperoleh sebanyak 15 dari seluruh populasi mahasiswi sebanyak 75 orang sebagai subyek penelitian dengan umur 18 – 20 tahun.

**Tabel 2.**  
**Karakteristik subyek penelitian aktivitas intensitas sedang**

No	Variabel	Mean	Minimum	Maksimum
1.	Umur (tahun)	18.27	18	19
2.	Tinggi badan (cm)	155.60	153	160
3.	Berat badan (kg)	53.05	50	58
4.	Pulse (kali/menit)	79.33	74	80
5.	Tekanan darah (mmHg)	107.47/70	100/60	120/80

n = 15 (wanita)

Pada subyek diberikan perlakuan untuk melakukan kegiatan fisik intensitas sedang dengan cara naik turun bangku (NTB) setinggi 40 cm. Pada saat subyek melakukan NTB, rata-rata waktu yang diperlukan untuk mencapai target pulse yaitu 80% dari denyut nadi maksimal sekitar 6 menit 7 detik. Setelah denyut nadi tercapai dipertahankan sekitar 1 – 2 menit, bila denyut nadi tidak naik atau turun lagi, maka denyut nadi tersebutlah

diambil sebagai target pulse seperti yang terlihat pada Tabel 4.

### Pengaruh Aktivitas Fisik Sedang terhadap Jumlah Hitung Lekosit

Sebelum dan setelah melakukan kegiatan NTB, diambil darah kapiler pada ujung jari tangan subyek, berikut tabel dari hasil pemeriksaan lekosit.

**Tabel 3.**  
**Pencapaian target pulse berdasarkan umur dan waktu saat melakukan NTB**

No.	Umur (tahun)	Target Pulse (kali/menit)	Waktu NTB (menit)
1	19	160	6.13
2	18	161	5.15
3	18	161	6.5
4	18	161	5
5	18	161	6.1
6	18	161	5.2
7	18	161	6.1
8	19	160	6.15
9	19	160	5.15
10	18	161	5.15
11	19	160	5.5
12	18	161	6.1
13	18	161	5.2
14	18	161	6.3
15	18	161	5.35

**Tabel 4.**  
**Distribusi jumlah hitung lekosit (/mm<sup>3</sup> darah) subyek penelitian (n = 15) dengan aktivitas fisik sedang**

No.	sebelum NTB	setelah NTB		
		segera	30 menit	60 menit
1	7800	8600	6600	5200
2	9800	10200	9000	7000
3	6600	7800	5200	8000
4	6600	7600	7000	6800
5	5000	5400	4600	4000
6	5000	6000	5400	5000
7	7000	9000	8000	7000
8	4500	5200	5000	5000
9	7200	8200	7400	6600
10	6800	7200	6800	5800
11	6000	7600	7000	6800
12	5000	5600	7000	5000
13	7500	9000	8000	7500
14	6500	7000	6800	6600
15	5500	7100	6500	6000
rata-rata	6453.33±7433.33	7433.33±6153.33	6686.67±1453.89	6153.33±1120.50

Keterangan: rata-rata±SD, satuan dalam/mm<sup>3</sup> darah

## Pengaruh Aktivitas Fisik Sedang terhadap Hasil Hitung Jenis Sel Lekosit

Tabel 5.

Distribusi presentasi hitung Jenis Lekosit subyek dengan aktivitas fisik sedang

Jenis Lekosit	Sebelum NTB	setelah NTB		
		Segera	30 mnt	60 mnt
Netrofil	64.80±4.75	54.20±8.19*	62.93±3.58**	63.67±3.44
Eosinofil	1.93±1.44	2.00±1.13	2.13±1.36	2.00±1.41
Basofil	0	0	0	0
Limfosit	26.87±4.55	33±5.59	27.60±2.99	26.93±3.65
Monosit	7.07±1.71	9.60±2.69	7.73±1.58	7.27±1.58
Netrofil	64.80±4.75	54.20±8.19	62.93±3.58	63.67±3.44

Keterangan: rata-rata±SD, satuan dalam %, \*p&lt;0.05 vs sebelum NTB, \*\*p&lt;0.05 vs segera setelah NTB

**Netrofil**

Didapatkan penurunan rata-rata presentasi netrofil sebelum dan segera setelah NTB (64.80±4.75 vs 54.20±8.19) yang signifikan ( $p = 0.000$ ), kemudian mengalami peningkatan yang signifikan ( $p = 0.000$ ) pada 30 menit setelah NTB (62.93±3.58) dibanding rata-rata presentasi netrofil segera setelah NTB.

**Eosinofil**

Didapatkan peningkatan rata-rata presentasi eosinofil pada segera setelah NTB dan 30 menit setelah NTB (berurutan: 2.00±1.13 dan 2.13±1.36) dibanding rata-rata presentasi eosinofil sebelum NTB (1.93±1.44). Pada 60 menit setelah NTB, rata-rata presentasi eosinofil mengalami penurunan (2.00±1.41). Uji statistik menunjukkan bahwa perubahan rata-rata presentasi eosinofil yang terjadi akibat NTB tidak signifikan.

**Basofil**

Rata-rata hitung jenis basofil, tidak mengalami perubahan sebelum NTB maupun setelah NTB sehingga variabel tersebut tidak dapat dilakukan analisis statistik.

**Limfosit.**

Rata-rata persentase limfosit meningkat segera setelah NTB dibandingkan dengan sebelum NTB (33±5.59 vs 26.87±4.55), kemudian mengalami penurunan 30 menit dan 60 menit setelah NTB (berurutan: 27.60±2.99 dan 26.93±3.65). Uji statistik menunjukkan bahwa perubahan rata-rata presentasi limfosit yang terjadi akibat NTB tidak signifikan.

**Monosit**

Rata-rata persentase monosit meningkat secara signifikan ( $p = 0.02$ ) segera setelah NTB dibandingkan dengan sebelum NTB (7.07±1.71 vs 9.60±2.69), kemudian mengalami penurunan 30 menit dan 60 menit setelah NTB (berurutan: 7.73±1.58 dan 7.27±1.58). Uji statistik menunjukkan bahwa penurunan rata-rata presentasi limfosit hingga 60 menit setelah NTB tidak signifikan.

**PEMBAHASAN****Lekosit**

Perubahan rata-rata hitung lekosit yang tidak signifikan akibat NTB, hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilaporkan bahwa latihan fisik intensitas sedang menimbulkan perubahan konsentrasi sel lebih rendah daripada latihan fisik intensitas berat.<sup>3</sup> Pada penelitian lain yang dilakukan oleh orang terlatih diketahui terjadi peningkatan lekosit yang signifikan segera setelah melakukan latihan.<sup>8,9</sup> Penelitian lain menemukan bahwa orang tidak terlatih yang berjalan selama 6 (enam) menit dengan intensitas sedang didapatkan peningkatan hitung lekosit (hampir leukositosis) secara signifikan karena peningkatan sirkulasi sel yang terinflamasi, dan pada saat masa pemulihan (tidak disebutkan berapa lama) maka jumlah hitung lekosit menurun secara signifikan.<sup>10</sup> Peningkatan lekosit segera setelah latihan terjadi karena epinephrine dan norepinephrine yang dilepaskan ke dalam plasma menyebabkan *marked* pengaruh fisiologi pada *heart rate* dan *vasomotor tone* yang akhirnya membentuk pola aliran darah melalui jaringan limpa dan sirkulasi lekosit. Katekolamin meningkat secara linear dengan durasi dan

intensitas latihan, namun tergantung pada individunya.<sup>10</sup> Dalam hal ini berkaitan dengan pendapat peneliti lain bahwa perubahan lekosit dalam darah setelah latihan berhubungan dengan perubahan hormon bukan jaringan otot.<sup>11</sup>

Pada pengukuran 30 menit setelah NTB didapatkan rata-rata hitung lekosit masih lebih tinggi dari sebelum NTB, namun peningkatan tersebut tidak signifikan. Walaupun rata-rata hitung lekosit 30 menit setelah NTB lebih rendah dari pengukuran segera setelah NTB. Hal ini sejalan dengan penelitian Ali S (2000) yang dilaporkan bahwa setelah 30 menit masa istirahat jumlah hitung lekosit menurun secara signifikan jika dibandingkan dengan pengukuran kedua (segera setelah latihan), namun demikian jumlah hitung lekosit masih tetap lebih tinggi dari sebelum melakukan latihan.

Berbeda dengan penelitian lain didapatkan tetap terjadi peningkatan lekosit yang signifikan setelah 1 jam melakukan latihan.<sup>8</sup> Namun pada penelitian ini karena aktivitas yang diberikan merupakan kegiatan sesaat, dilakukan oleh orang tidak terlatih, maka terlihat dari hasil yang didapat setelah 1 jam pemulihan lekosit dapat kembali normal bahkan di bawah sebelum beraktivitas.

Peningkatan lekosit oleh adanya suatu latihan/aktivitas dalam hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya diawali oleh karena adanya mediasi dari katekolamin, kortisol, demarginasi, neuron transmitters dan peptida atau purine chemical transmitters. Peningkatan lekosit hitung setelah aktivitas/latihan dikarenakan banyaknya lekosit yang mengikut (masuk) ke dalam dinding pembuluh darah (endothelium) dengan cara merembes (diapedesis) ke dalam sirkulasi dari penyimpanannya (cadangan) secara tiba-tiba.<sup>2</sup> Peneliti lain berpendapat bahwa aktivitas fisik yang berat dan melelahkan, memicu jumlah radikal bebas melebihi kemampuan kapasitas sistem pertahanan antioksidan, dan ketidakseimbangan ini dapat menyebabkan stres oksidatif yang pada akhirnya dapat merangsang aktivitas sel lekosit sehingga memicu terjadinya peningkatan jumlah lekosit melebihi jumlah base line hitung lekosit.<sup>12</sup>

### **Pengaruh Aktivitas Fisik Sedang Terhadap Hitung Jenis Sel Lekosit Netrofil**

Rata-rata terjadi penurunan persentase netrofil jika dibandingkan sebelum melakukan NTB meskipun penurunannya tidak di bawah nilai base line. Pada 30 menit setelah NTB persentase netrofil meningkat dari pengukuran segera setelah NTB secara signifikan, namun nilainya masih lebih rendah dari sebelum NTB, walaupun penurunannya tidak signifikan. Demikian juga pada 60 menit setelah NTB persentase netrofil lebih tinggi dari 30 menit setelah NTB, meskipun demikian peningkatannya tidak signifikan, akan tetapi jika dibandingkan dengan segera setelah NTB peningkatannya signifikan, tetapi masih lebih rendah dari sebelum NTB tetapi tidak signifikan (rata-rata persentasenya hampir mendekati rata-rata persentase netrofil sebelum NTB). Sejalan dengan penelitian lain didapatkan bahwa terjadi penurunan netrofil (neutropenia) segera setelah latihan yang berat pada perempuan secara signifikan.<sup>2</sup> Dalam hal ini terjadinya neutropenia sangat tergantung pada berat dan durasi dari latihan tersebut, karena latihan yang keras dan berat, dapat mengakibatkan otot (skeletal) mengalami *anaerobic respiratori* dan akan menghasilkan akumulasi asam laktat di dalam otot. Asam laktat di dalam otot ini akan mengiritasi netrofil bekerja sebagai respon rangsangan terhadap suatu inflamasi.<sup>2</sup> Bertolak belakang dengan penelitian lain ditemukan adanya peningkatan netrofil setelah latihan berat (pada perempuan) karena meningkatnya konsentrasi sirkulasi kortisol.<sup>13</sup>

### **Eosinofil**

Peningkatan rata-rata persentase eosinofil sebelum aktivitas dan setelah aktivitas walaupun peningkatannya tidak melebihi dari baseline, namun dari hasil uji statistik peningkatan yang terjadi tidak signifikan.

Dilaporkan pada penelitian lain bahwa terjadi penurunan eosinofil akibat diberikan latihan yang berat. Hal ini disebabkan adanya stress akibat aktivitas/latihan mengakibatkan terjadinya peningkatan sekresi hormon dari korteks adrenal dan salah satu produksi yang dihasilkan oleh hormon ini mengakibatkan penurunan jumlah eosinofil dalam darah atau eosinopenia walaupun hal ini masih



kontradiktif karena ada pendapat lain yang menyatakan terjadinya eosinopenia relatif berhubungan dengan adanya *marked* limfositosis.<sup>2</sup>

Pada penelitian ini tidak terjadi penurunan eosinofil, hal ini dikarenakan aktivitas yang diberikan adalah sedang dan sesaat, sehingga tidak sampai menimbulkan stres karena latihan. Seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa stres karena latihan dapat menimbulkan leukositosis, sehingga terjadi limfositosis yang dapat menyebabkan penurunan eosinofil. Sehubungan dengan penelitian ini, tidak didapatkan limfositosis (peningkatan limfosit tidak mencapai di atas nilai normal 20 – 40%), akan tetapi sampai saat ini belum diketahui dengan jelas penyebab terjadinya peningkatan eosinofil, sehingga perlu diteliti lebih lanjut mekanisme terjadinya peningkatan eosinofil tersebut.

### **Basofil**

Seperti diketahui bahwa fungsi sel basofil dalam darah mirip dengan sel *mast* besar yang sangat berperan pada beberapa tipe reaksi alergi, namun pada penelitian ini tidak didapatkan adanya perubahan jumlah sel basofil sebelum kegiatan NTB maupun setelah NTB. Hal ini diduga karena sel basofil tidak berperan sebagai makropag pada suatu respon inflamasi, sehingga tidak berpengaruh terhadap aktivitas yang dilakukan. Kaitannya dengan penelitian ini belum diketahui secara pasti mekanisme tidak adanya perubahan persentase basofil sebelum dan setelah NTB, sehingga perlu diteliti lebih lanjut.

### **Limfosit**

Berdasarkan hasil penelitian di atas di dapatkan rata-rata persentase limfosit segera setelah NTB meningkat dari sebelum NTB secara signifikan, meskipun tidak sampai di atas nilai base line. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang dilakukan bahwa didapatkan peningkatan limfosit yang signifikan segera setelah melakukan latihan. Pada pengukuran 30 menit setelah NTB, rata-rata persentase limfosit menurun secara signifikan dari pengukuran segera setelah NTB. Namun tetap lebih tinggi dari sebelum NTB, meskipun peningkatannya tidak signifikan. Pada 60 menit setelah NTB rata-rata persentase limfosit masih lebih tinggi dari

sebelum NTB meskipun peningkatannya tidak signifikan, namun pada pengukuran segera setelah NTB terjadi penurunan yang signifikan, walaupun jauh lebih menurun dari 30 menit setelah NTB tetapi tidak signifikan). Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang didapatkan bahwa setelah 60 menit melakukan latihan limfosit masih tetap tinggi.

Hal ini sejalan dengan yang telah dikemukakan oleh peneliti lain bahwa pada latihan sedang dengan  $VO_2$  max sekitar 50%, limfosit tidak menurun selama masa pemulihan dalam 30 menit setelah melakukan latihan.<sup>4</sup> Penelitian lain didapatkan bahwa limfositosis terjadi setelah latihan berat, dan peningkatannya signifikan.<sup>2</sup> Pendapat lain menyatakan latihan fisik yang berat dan lama mengakibatkan terjadinya penurunan limfosit. Namun sebaliknya, pada penelitian ini didapatkan bahwa aktivitas intensitas sedang dapat meningkatkan sistem imun, menurunkan kerentanan terhadap penyakit yang dapat diamati dengan bertambahnya jumlah sel limfosit di dalam darah dalam batas normal.<sup>14</sup>

### **Monosit**

Peningkatan rata-rata persentase monosit setelah NTB. Pada 30 menit setelah NTB terjadi penurunan yang signifikan dari pengukuran segera setelah NTB, walaupun rata-rata persentasenya masih lebih tinggi dari sebelum NTB, tetapi peningkatannya tidak signifikan. Pada 60 menit setelah NTB terjadi penurunan rata-rata persentase monosit dari 30 menit setelah NTB, tetapi penurunan tersebut tidak signifikan. Jika dibandingkan dengan segera setelah NTB penurunan tersebut signifikan, meskipun persentasenya masih lebih tinggi dari sebelum NTB tetapi peningkatannya tidak signifikan.

Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang didapatkan bahwa pada latihan berat terjadi peningkatan konsentrasi monosit sampai 171% dari base line pada orang yang tidak terlatih.<sup>4</sup> Teori lain menyatakan bahwa meningkatnya monosit akibat dari respon akut latihan disebabkan adanya perubahan hemodinamik pembuluh darah atau perubahan interaksi monosit di dalam sel endotelial yang dimediasi oleh katekolamin.

**KESIMPULAN**

Dari penelitian ini disimpulkan bahwa aktivitas fisik sedang:

- Meningkatkan rata-rata hitung lekosit yang tidak signifikan.
- Menurunkan rata-rata persentase netrofil segera setelah NTB yang signifikan.
- Memberikan pengaruh terhadap perubahan rata-rata persentase eosinofil dan basofil yang tidak signifikan.
- Meningkatkan rata-rata persentase limfosit segera setelah NTB secara signifikan.
- Meningkatkan rata-rata persentase monosit segera setelah NTB secara signifikan.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Hartanti, M., H.Pardede & R.Kodariah, Kadar Immunoglobulin A dalam air liur atlet pasca pertandingan. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 22 ed., 1999, 21-24
2. Sodique, N. O., Enyikwola, O. & Ekani, A. U., Exercise induced leucocytosis in some healthy adult N. Afr.J.Biomed. Re.s, 2000, 3, 85-88.
3. Ali, S., Farman, U. & Habib, U. Effects of Intensity and Duration of Exercise on Total Leukocyte Count in Normal Subject. DI Khan, Pakistan, Department of Physiology, Gomal Medical College, 2008, 60
4. Risoy, B. A., Truls, R., H.Jostein, T.L.Knut, Kjersti, B., Astrid, K., Else, M. S. & Haakon, B. B., Delayed leukocytosis after hard strength and endurance exercise: Aspects of regulatory mechanisms. *BMC Physiology*, 2003, 3.
5. Djojosoewarno, P. & Indra, S. S., Pengaruh "Harvard Step Up Test" Terhadap Peningkatan Jumlah Sel Darah Merah. in Dr. I Puti Gede Adiatmika, M. K. (Ed.) Kongres Nasional XI dan Seminar Ilmiah XIII Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia dan International Seminar on Ergonomics and Sports Physiology. Denpasar-Bali, Udayana University Press, 2002, 10
6. Tortora, G. J. & Grabowski, S. R., *Principles of Anatomy and Physiology*, Philadelphia, John Willey and Son, Inc., 2003. 108-112
7. Adam, G. M. *Exercise Physiology, Laboratory Manual*, New York, McGraw-Hill Companies Inc., 2002, 96
8. Nieman, C. D., Davis, J. M., Brown, V. A., Henson, D. A., Dumke, C. L., Utter, A. C., Vinci, D. M., Downs, M. F., Smith, J. C., Carson, J., A. Brown, S., Mcanulty, R. & Mcanulty, L. S., Influence of carbohydrate ingestion on immune changes after 2 h of intensive resistance training. *J Appl Physiol.*, 96, 2004, 1292-1298.
9. Grindvik Nielsen, H., Hagberg, I. A. & L, T., Marathon Running Leads to Partial Exhaustion of ROS - Generating Capacity in Leukocytes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2004, 36.
10. Van Helvoort Hanneke, A. C., Heijdra Yvonne, F., De Boer Roline, C. C. & Swinkels, A., Six- Minute Walking Induced Systemic Inflammation and Oxidative Stress in Muscle-Wasted COPD Patients. in Thijs, M. H. & Dekhuijzen, P. N. R. (Eds.) *Netherlands, American College of Chest Physicians*, 2007, 100
11. Malm, C., Nyberg, P., Egstrom, M., Sjodin, B., Lenkei, Eklblom, B. & Lundberg, I., Immunological Changes In Human Skeletal Muscle And Blood After Eccentric Exercise And Multiple Biopsies. *J Physiol.*, 2000, 15.
12. Nieman, C. D. Exercise Effects On Systemic Immunity. *Immunology And Cell Biology*, 2000. 78, 496-501.
13. Shephard Roy, J. & Shek Pang, N., Exercise, Immunity, and Susceptibility to Infection. *The Physician and Sportsmedicine*, 1999, 27.