

## Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dan Lemak Tubuh Terhadap Pemulihan Laju Jantung Pada Penderita Berat Badan Berlebih Dewasa Muda

Relationship Between Body Mass Index And Body Fat To Heart Rate Recovery In Overweight Young Adult

<sup>1</sup> Yola Yolanda, <sup>2</sup> M.Rizki Akbar, <sup>3</sup> Ike Rahmawaty

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung

<sup>2</sup>Departemen Kardiologi & Kedokteran Vaskular, Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung

<sup>3</sup>Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: [yolanda9613@gmail.com](mailto:yolanda9613@gmail.com), [m\\_rizki\\_a@ymail.com](mailto:m_rizki_a@ymail.com) [ikewaty21@gmail.com](mailto:ikewaty21@gmail.com)

**Abstract.** Heart Rate Recovery (HRR) is a value that expresses a decrease in heart rate in the resting phase after physical activity. Heart rate recovery after exercise reflects the balance of the cardiac autonomous system of the sympathetic and parasympathetic systems. Various studies show Body Mass Index (BMI) and Body Fat (BF) have an influence on HRR. The purpose of this study was to investigate the relationship between body mass index and body fat on heart rate recovery in the group who overweight young adults at FK Unisba. The study was conducted using cross sectional analytical method and consecutive random sampling. Data obtained through measurement of height, weight, body fat and heart rate recovery after doing Harvard Step Test on 46 students. We performed statistical tests using Chi Square and Fisher's exact analysis with significance ( $P > 0.05$ ). Obtained a normal BMI result of HRR in the overweight group of 9 people (39.13%) and abnormal as many as 14 people (60.87%) and in the normal obese group as many as 13 people (56.52%) and abnormal as much 10 people (43.48%) with P value 0,24 whereas result of body fat to normal HRR in overweight group counted 4 people (28,57%) and abnormal counted 10 person (71,43%) and in group normal obesity as many as 18 people (56.25%) and abnormal as many as 14 people (43.75%) with a value of P 0.11. Based on this research can be concluded there is no significant relationship between BMI and BF on HRR in excess body weight of young adult in FK Unisba.

**Keywords:** Body mass index, body fat, heart rate recovery

**Abstrak.** Pemulihan laju jantung (PLJ) adalah suatu nilai yang menyatakan penurunan denyut jantung pada fase istirahat setelah melakukan aktivitas fisik. Pemulihan laju jantung setelah latihan mencerminkan keseimbangan sistem otonom jantung dari sistem simpatis dan parasimpatis. Berbagai penelitian menunjukkan Indeks massa tubuh (IMT) dan lemak tubuh (LT) memiliki pengaruh terhadap PLJ. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dan lemak tubuh terhadap pemulihan laju jantung pada kelompok yang memiliki berat badan berlebih dewasa muda di FK Unisba. Penelitian dilakukan menggunakan metode analitik potong lintang dan *consecutive random sampling*. Data didapat melalui pengukuran tinggi badan, berat badan, lemak tubuh dan pemulihan laju jantung setelah melakukan *Harvard Step Test* pada 46 mahasiswa. Dilakukan pengujian statistik menggunakan analisis *Chi Square* dan *Fisher's exact* dengan signifikansi ( $P > 0,05$ ). Diperoleh hasil IMT terhadap PLJ yang normal pada kelompok *overweight* sebanyak 9 orang (39,13%) dan tidak normal sebanyak 14 orang (60,87%) dan pada kelompok obesitas yang normal sebanyak 13 orang (56,52%) dan tidak normal sebanyak 10 orang (43,48%) dengan nilai P 0,24 sedangkan hasil dari lemak tubuh terhadap PLJ yang normal pada kelompok *overweight* sebanyak 4 orang (28,57%) dan tidak normal sebanyak 10 orang (71,43%) dan pada kelompok obesitas yang normal sebanyak 18 orang (56,25%) dan yang tidak normal sebanyak 14 orang (43,75%) dengan nilai P 0,11. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan LT terhadap PLJ pada penderita berat badan berlebih dewasa muda di FK Unisba.

**Kata Kunci:** Indeks massa tubuh, lemak tubuh, pemulihan laju jantung

## A. Pendahuluan

*Overweight* dan obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan. Salah satu cara untuk mengukur distribusi lemak dalam tubuh adalah dengan menghitung indeks massa tubuh (IMT) untuk menentukan obesitas seluruh tubuh. Selain IMT pengukuran lemak tubuh bisa dengan menggunakan *Bioimpedance analysis* (BIA). *Bioimpedance analysis* (BIA) adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh secara tidak langsung dengan mencatat perubahan *impedance* arus listrik segmen tubuh.

Pemulihan laju jantung (PLJ) merupakan suatu nilai yang menyatakan penurunan denyut jantung pada fase istirahat setelah melakukan aktivitas fisik. Nilai PLJ ini didefinisikan sebagai penurunan denyut jantung dari latihan puncak sampai 1 menit setelah penghentian latihan. Pengukuran ini diperlukan untuk melihat seberapa cepat kemampuan tubuh seseorang melakukan pemulihan setelah melakukan aktivitas yang berat.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk meneliti mengenai hubungan antara indeks massa tubuh dan lemak tubuh dengan pemulihan laju jantung pada penderita berat badan berlebih dewasa muda di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dan lemak tubuh terhadap pemulihan laju jantung pasca latihan pada penderita berat badan berlebih dewasa muda di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung.

## B. Landasan Teori

Pemulihan laju jantung setelah latihan merupakan suatu penanda tingkat kebugaran fisik. Pemulihan laju jantung yang cepat sangat penting untuk mencegah kerja jantung yang terlalu berat. Aktivasi sistem saraf parasimpatis merupakan hal yang mendasari terjadinya PLJ setelah latihan. Pemulihan laju jantung juga dipengaruhi oleh faktor intrinsik, neural dan faktor humoral.

Pemulihan laju jantung setelah latihan mencerminkan keseimbangan persarafan otonom jantung yaitu sistem simpatis dan parasimpatis. Diketahui terdapat hubungan fungsi sistem saraf otonom dan PLJ dengan risiko kardiometabolik pada remaja. Salah satu penyebab terpenting dari risiko kardiometabolik adalah obesitas.

Pemulihan laju jantung dihasilkan oleh kombinasi aktivasi saraf parasimpatis dan deaktivasi saraf simpatis. Umumnya, peningkatan denyut jantung selama latihan terjadi sebagai hasil dari gabungan aktivasi simpatis dan deaktivasi saraf parasimpatis. Sebaliknya, reaktivasi parasimpatis merupakan penentu utama penurunan denyut jantung selama pemulihan dini. Mekanisme ini tidak tergantung pada usia dan intensitas latihan.

Denyut jantung seharusnya dibawah 120 sesudah 2–5 menit sesudah olahraga berhenti tergantung kepada tingkat kebugaran. Jika denyut jantungnya lebih tinggi, pendinginan yang tidak cukup atau tingkat kebugaran mungkin merupakan penyebabnya. Pemulihan laju jantung yang lamban mungkin juga disebabkan oleh penyakit atau olahraga yang terlalu keras. Nilai PLJ abnormal didefinisikan sebagai penurunan kurang dari 12 denyut/menit. Pemulihan dianggap terganggu bila selisihnya  $\leq 12$  denyut/menit. Parameter PLJ dikenal sebagai prediktor yang baik untuk morbiditas penyakit kardiovaskular.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung dari bulan Maret 2018 sampai dengan bulan Juni 2018 dengan hasil sebagai berikut :

**Tabel 1.** Analisis Hubungan IMT dengan PLJ

	PLJ				TOTAL	PR	95%	Ci	P
	Normal		Abnormal						
IMT	n	%	n	%	n	%			
Overweight	9	39,13	14	60,87	23	100			
Obesitas	13	56,52	10	43,48	23	100	0,71	0,4	1,26
Total	22	47,83	24	25,17	46	100			0,24

**Keterangan :**

Normal : PLJ dikatakan normal bila penurunan laju jantung  $\geq 12$  denyut/menit pasca latihan

Abnormal : PLJ dikatakan abnormal bila penurunan laju jantung  $\leq 12$  denyut/menit pasca latihan

Tabel 1 menunjukkan hubungan IMT terhadap pemulihan laju jantung. Berdasarkan hasil perhitungan statistik diperoleh hasil uji *Chi Square* didapatkan nilai P sebesar 0,24 nilai tersebut lebih besar dari nilai kemaknaan yang ditentukan (alpha 0,05). Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara IMT dengan pemulihan laju jantung.

**Tabel 2.** Analisis Hubungan Lemak Tubuh dengan PLJ

	PLJ				TOTAL	PR	95%	Ci	P
	Normal		Abnormal						
<b>Lemak Tubuh</b>									
<i>Overweight</i>	4	28,57	10	71,43	14	100			
Obesitas	18	56,25	14	43,75	32	100	0,61	0,73	1,02
Total	22	47,83	24	52,17	46	100			0,11

**Keterangan :**

Normal : PLJ dikatakan normal bila penurunan laju jantung  $\geq 12$  denyut/menit pasca latihan

Abnormal : PLJ dikatakan abnormal bila penurunan laju jantung  $\leq 12$  denyut/menit pasca latihan

Tabel 2 menunjukkan hubungan lemak tubuh terhadap pemulihan laju jantung. Berdasarkan hasil perhitungan statistik diperoleh hasil uji *Fisher's exact* didapatkan nilai P sebesar 0,11 nilai tersebut lebih besar dari nilai kemaknaan yang ditentukan (alpha 0,05). Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara lemak tubuh dengan pemulihan laju jantung.

### D. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dengan pendekatan potong lintang menunjukkan tidak terdapat hubungan antara indek massa tubuh dan lemak tubuh terhadap pemulihan laju jantung pada penderita berat badan berlebih dewasa muda di Fakultas Kedokteran Unisba. Pada penelitian ini proporsi pemulihan laju jantung berdasarkan indeks massa tubuh dan lemak tubuh yang normal lebih banyak ditemukan pada kelompok obesitas dibandingkan dengan kelompok *overweight*.

Berdasarkan IMT dan LT tampak lebih banyak ditemukan PLJ yang normal pada kelompok obesitas hal ini dimungkinkan bahwa pada kelompok obesitas mempunyai kebugaran fisik yang lebih baik dibandingkan kelompok *overweight*. Salah satu temuan penelitian menyebutkan bahwa kelompok obesitas menunjukkan

kapasitas latihan yang lebih besar dari yang diharapkan, yang dapat dijelaskan oleh berbagai faktor; pertama, hanya individu yang mencapai durasi tes latihan  $\geq 7$  menit dimasukkan, ini dianggap perkiraan terbaik dari konsumsi oksigen puncak kedua, denyut jantung maksimum yang dicapai dekat dengan yang diperkirakan untuk usia dan terakhir, sebagian besar populasi terdiri dari individu yang sehat, mengurangi kemungkinan kinerja yang buruk.<sup>10</sup>

Pemulihan laju jantung tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya IMT dan lemak tubuh saja melainkan PLJ dapat dipengaruhi juga oleh beberapa keadaan seperti :

#### 1. Jenis kelamin

Jenis kelamin perempuan dan laki-laki akan sangat berbeda dalam indeks massa tubuh dan lemak tubuh. Rata-rata perempuan memiliki tinggi badan yang lebih pendek dan berat badan yang lebih berat dibandingkan dengan laki-laki yang memiliki jaringan lemak yang lebih sedikit dan massa otot yang lebih banyak. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan ukuran tubuh.<sup>12</sup> Sehingga semakin besar postur tubuh seseorang (obesitas), maka semakin besar pula kinerja detak jantungnya.<sup>13</sup> Bahkan, orang yang obesitas bisa memiliki rata-rata detak jantung 100 BPM atau lebih.<sup>10</sup> Pada penelitian ini lebih banyak dilakukan pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Kemungkinan perbedaan hasil penelitian ini dikarenakan pada perempuan cenderung lebih banyak memiliki lemak tubuh dibandingkan dengan laki-laki sehingga dari hasil pemulihan laju jantung pada wanita lebih lambat dibandingkan dengan pria.

Denyut jantung antara laki-laki dan perempuan berbeda. Secara umum denyut jantung laki-laki lebih cepat dibandingkan denyut jantung perempuan. Perempuan memiliki denyut jantung yang lebih lambat dari pada laki-laki karena wanita setiap bulannya mengalami siklus menstruasi sehingga tekanan darah biasanya menurun pada kondisi ini. Hal tersebut berkenaan dengan hormon estrogen yang mempengaruhi aliran darah pada perempuan baik saat akan menstruasi maupun setelah menstruasi.<sup>14</sup> Sehingga pemulihan laju jantung pada perempuan lebih lambat dibandingkan dengan laki-laki.

#### 2. Usia

Jika seseorang yang masih muda kondisi massa otot dan jaringan adiposa masih baik dibandingkan dengan yang sudah memasuki usia tua berkurang massa ototnya, dan daya maksimum otot yang dicapai sangat berkurang pastilah kemampuan tubuh dalam melakukan aktivitas gerak akan menurun termasuk kemampuan pemulihan laju jantungnya.<sup>8</sup>

Dalam penelitian Vieira et al., individu yang mengalami gangguan HRR umumnya lebih tua, tetapi tidak prediktif. Dengan memilih hanya mereka yang berusia hingga 59 tahun, sejak dari usia 60 tahun ke atas ada penurunan lebih cepat dalam modulasi parasimpatik, yang dapat dijelaskan oleh disfungsi subklinis sinus node karena perubahan pada saluran kalsium, mengakibatkan penurunan cadangan depolarisasi sinus node.<sup>4</sup>

Berdasarkan penelitian ini dilakukan pada usia muda yaitu pada usia 17-25 tahun. Kemungkinan perbedaan hasil penelitian ini dikarenakan pada kelompok usia muda memiliki pemulihan laju jantung yg lebih baik dibandingkan dengan kelompok usia tua. Sehingga semakin tinggi usia maka pemulihan laju jantung akan semakin menurun. Sedangkan pada penelitian ini dilakukan pada usia muda yang terdiri dari individu yang sehat sehingga mengurangi kemungkinan kinerja yang buruk pada pemulihan laju jantungnya. Sehingga pada usia muda pemulihan laju jantung masih

baik.

### 3. Rokok

Rokok juga dapat meningkatkan denyut jantung. Pada suatu studi merokok dapat meningkatkan denyut jantung 10 sampai 20 denyut per menit dibanding dengan seorang yang tidak merokok. Hal tersebut dikarenakan, rokok dapat mengakibatkan vasokonstriksi pada pembuluh darah.<sup>10</sup> Pada penelitian ini sebelumnya tidak diteliti dari riwayat merokok. Kemungkinan pada penelitian ini ada yang memiliki kebiasaan merokok sebelum dilakukan latihan *Harvard Step Test* sehingga dapat mempengaruhi hasil pemulihan laju jantungnya menjadi lebih tinggi.

### 4. Aktivitas fisik (kebiasaan olahraga)

Aktivitas fisik yang teratur akan membantu meningkatkan efisiensi jantung secara keseluruhan. Kebiasaan olahraga yang dilakukan oleh seseorang akan berpengaruh terhadap daya tahan kardiovaskuler.<sup>13</sup> Orang yang terlatih akan memiliki otot yang lebih kuat, lebih lentur, dan memiliki ketahanan kardiorespirasi yang lebih baik. Latihan yang bersifat aerobik yang dilakukan secara teratur akan meningkatkan daya tahan kardiovaskular dan mengurangi lemak tubuh.<sup>15</sup> Aktivitas fisik yang baik dapat meningkatkan daya tahan kardiovaskular, yaitu penurunan denyut nadi, pernafasan semakin membaik, penurunan risiko penyakit jantung dan hipertensi.<sup>13</sup>

Pada penelitian ini tidak diteliti berdasarkan aktivitas fisiknya. Kemungkinan pada penelitian ini mahasiswa FK Unisba kelompok obesitas memiliki aktivitas fisik yang tinggi dibandingkan dengan kelompok *overweight* dan pada mahasiswa FK Unisba sering menaiki tangga sehingga dapat melatih aktivitas fisiknya menyebabkan hasil pemulihan laju jantungnya lebih cepat.

### 5. Kebugaran fisik

Pemulihan laju jantung setelah melakukan latihan sangat berkaitan dengan kondisi kebugaran fisik seseorang. Semakin baik tingkat kebugaran fisik seseorang maka waktu PLJ yang dicapai lebih cepat.<sup>7</sup> Seseorang yang tingkat kebugaran fisiknya baik maka dengan sendirinya organ-organ yang ada juga mempunyai kebugaran yang maksimal. Organ tubuh yang dimaksud adalah organ tubuh yang ada hubungannya langsung dengan aktivitas fisik seperti sistem peredaran berupa jantung dan pembuluh darah, sistem pernapasan berupa paru-paru dan sistem otot.<sup>4</sup> Gangguan pemulihan laju jantung sering terjadi pada pasien dengan penyakit jantung koroner tetapi sebaliknya pada individu yang terlatih justru menunjukkan penurunan pemulihan laju jantung setelah melakukan aktivitas hingga mencapai  $\geq 30-50$  denyut permenit pada menit pertama setelah latihan fisik.

Pada penelitian ini tidak diteliti dari kebugaran fisiknya. Kemungkinan pada mahasiswa FK Unisba mempunyai tingkat kebugaran fisik yang lebih baik pada kelompok obesitas dibandingkan dengan kelompok *overweight*. Kebugaran fisik yang baik pada mahasiswa FK Unisba dapat dilihat dari latihan *Harvard Step Test* yang dapat selesai dalam waktu 5 menit.

Penelitian oleh Prof.Dr. R. D. Kandou Manado menyatakan bahwa subjek obesitas yang terlatih memiliki PLJ yang lebih baik daripada subjek non-obesitas yang tidak terlatih, sehingga latihan fisik berperan penting terhadap nilai PLJ dan menurunkan mortalitas terkait penyakit kardiovaskular. Latihan fisik yang direkomendasikan oleh WHO pada usia 18-64 tahun ialah 150 menit per minggu latihan dengan intensitas sedang (bersepeda, jalan cepat) atau 75 menit per minggu latihan dengan intensitas tinggi (sepakbola, basket), durasi setiap latihan paling kurang 10 menit. Terdapat hubungan terkait antara PLJ dengan tingkat ketahanan

kardiovaskular dan intensitas dari latihan fisik. Atlet yang terlatih memiliki dimensi kapasitas ventrikel kiri akhir distolik 6% dan ketebalan dinding 40% lebih tinggi daripada yang tidak terlatih.

Pada penelitian ini tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dan lemak tubuh terhadap pemulihan laju jantung pada penderita berat badan berlebih dewasa muda di Fakultas Kedokteran Unisba. Pada penelitian ini proporsi pemulihan laju jantung berdasarkan indeks massa tubuh dan lemak tubuh yang normal lebih banyak ditemukan pada kelompok obesitas dibandingkan dengan kelompok *overweight*.

## E. Simpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Fakultas Kedokteran Unisba mengenai hubungan IMT dan LT terhadap pemulihan laju jantung pada penderita berat badan berlebih dewasa muda di FK Unisba, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dan lemak tubuh terhadap pemulihan laju jantung pasca latihan pada penderita berat badan berlebih dewasa muda di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung

## F. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, analisis dan kesimpulan dari data-data yang digunakan dalam penelitian ini, maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut :

### Saran Akademik

- a. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menilai mengenai kebiasaan olahraga dan tingkat kebugaran di awal.
- b. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan melihat hubungan tingkat kebugaran fisik dengan pemulihan laju jantungnya.
- c. Penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya untuk mengevaluasi pemulihan laju jantung dari jenis kelamin, usia, keadaan emosi atau psikis, aktivitas fisik atau kebiasaan olahraga, dan kebugaran fisik.
- d. Penelitian selanjutnya dapat menambah sampel yang lebih banyak dan meneliti dengan perlakuan latihan fisik dan program penurunan berat badan dalam periode tertentu agar dapat menilai pengaruhnya pada PLJ.

### Saran Praktis

Mahasiswa dapat melakukan pengukuran pemulihan laju jantung nya pasca latihan dengan berolahraga teratur agar sistem kardiovaskularnya baik.

## Daftar Pustaka

- WHO | Obesity and overweight. 2017 mediacentre
- Barbosa Lins TC, Valente LM, Sobral Filho DC, Barbosa e Silva O. Relation between heart rate recovery after exercise testing and body mass index. 2015 Jan 1
- Bouaziz W, Schmitt E, Vogel T, Lefebvre F, Remetter R, Lonsdorfer E, et al. Effects of Interval Aerobic Training Program with Recovery bouts on cardiorespiratory and endurance fitness in seniors. Scand J Med Sci Sports 2018 Jul 3
- Dimkpa U, Oji JO. Association of heart rate recovery after exercise with indices of obesity in healthy, non-obese adults. Eur J Appl Physiol. 2010

Du N, Bai S, Oguri K, Kato Y, Matsumoto I, Kawase H, et al. Heart rate recovery after exercise and neural regulation of heart rate variability in 30-40 year old female marathon runners. ©Journal Sport Sci Med 2005

Wantania F, Rsup BLU, Kandou PRD. Perbandingan Pemulihan Laju Jantung antara Subjek Obes Sentral Terlatih dengan yang Non-obes Sentral Tak Terlatih Ribka Wowor Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado fisik serta sebagai prediktor independen terhadap mortalitas akibat.