



## **Respons molekuler beta endorfin terhadap variasi intensitas latihan pada atlet sprint**

**Eddy Purnomo \*, Joko Pekik Irianto, Mansur Mansur**

Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No. 1, Yogyakarta 55281, Indonesia.

\* Corresponding Author. Email: [eddy.purnomo1962@gmail.com](mailto:eddy.purnomo1962@gmail.com)

*Received: 16 June 2020; Revised: 5 August 2020; Accepted: 24 August 2020*

**Abstrak:** Latihan Interval (LI) merupakan salah satu metode latihan untuk meningkatkan dan mempertahankan kemampuan/kecepatan berlari dalam jarak dan waktu tempuh yang sudah ditentukan. Penelitian ini bertujuan mengetahui respons fisiologis dan biokemis kadar  $\beta$ -endorfin terhadap LI dengan berbagai macam intensitas latihan (tinggi, sedang, dan rendah) pada *sprinter* dan *non-sprinter*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu yang terdiri dari tiga tahap pelaksanaan pengukuran. Subjek penelitian ini adalah *sprinter* 17 orang dan kelompok *non-sprinter* 15 orang. Setiap kelompok dibagi menjadi tiga kelompok yang lebih kecil berdasarkan intensitas latihan, yaitu kelompok latihan intensitas tinggi, sedang, dan rendah. Penelitian dilakukan dengan pengukuran karakteristik fisik berupa TB, BB, dan tes kecepatan lari 100 m serta pengambilan sampel darah sebanyak 3 kali 5 ml, untuk mengukur respons  $\beta$ -endorfin pada kondisi intensitas tinggi, sedang dan rendah sebelum, Data diambil sebelum diberi LI, selama LI, dan setelah istirahat 30 menit. Analisis data dilakukan menggunakan metode ELISA dengan uji statistik *anova*. Hasil dan kesimpulan. Hasil penelitian menunjuk bahwa dalam kelompok *sprinter* dan *non-sprinter* tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap peningkatan kadar  $\beta$ -endorfin. Akan tetapi terdapat peningkatan bermakna persentase kadar  $\beta$ -endorfin pada kelompok intensitas tinggi dibandingkan kelompok intensitas sedang dan rendah. Baik untuk kelompok *sprinter* maupun *non-sprinter*. Waktu istirahat 30 menit setelah LI belum cukup untuk mengembalikan kadar  $\beta$ -endorfin ke tingkat awal.

**Kata kunci:** Latihan, fisiologi dan biokimia.

### ***Molecular response endorphins against interval exercise with various intensity in sprinter***

**Abstract:** Interval Exercise (LI) is one of the training methods to improve and maintain the ability or and speed of running in the distance and the time that has been determined. This study aims to find a depiction of physiological and biochemical responses of  $\beta$ -endorphins levels to LI with various intensity of exercise high, medium, and low on *sprinter* and *non-sprinter*. This research uses quasi-experimental method which consists of three stages of measurement implementation. The subjects of this research are *sprinter* Activity sports unit of college universitas negeri yogyakarta consist of 17 people and *non-sprinter* group 15 people. Each group is divided into three smaller groups based on the intensity of the exercise are high intensity group, medium, and low. The study was conducted by measuring physical characteristics in the form of HB, WB, and 100m run speed test and blood sampling as much as 3 times 5 ml to measure the response of endorphins in high, medium, and low intensity constancy. The data taken before being given LI, during LI, and after 30 minutes break. The analysis was done using ELISA method with *anova* statistic test. The result and the conclusion. The results showed that in the *sprinter* and *non-sprinter* groups there was no significant difference in elevated of endorphin levels. However, there was a significant increase in the percentage of endorphins in high intensity groups compared to the medium and low intensity groups, both for *sprinter* and *non-sprinter* groups. Rest time 30 minutes after the LI is not enough to restore the level of endorphins to the initial level.

**Keywords:** Exercise, physiological and biochemical

**How to Cite:** Purnomo, E., Irianto, J., & Mansur, M. (2020). Respons molekuler beta endorfin terhadap variasi intensitas latihan pada atlet sprint. *Jurnal Keolahragaan*, 8(2), 183-194. doi:<https://doi.org/10.21831/jk.v8i2.33833>



## PENDAHULUAN

Lari jarak pendek atau disebut juga lari *sprint*, merupakan cabang olahraga atletik yang membutuhkan komponen fisik yang maksimal, terutama kecepatan, kekuatan, power, dayatahan kecepatan, kelentukan, kelincahan, dan lain-lain. Semua kebutuhan komponen fisik dilatihkan secara terus menerus dan disesuaikan program periodisasi latihan. Banyak metode yang dipakai, misalnya metode latihan sirkuit yang sering dipergunakan untuk pengembangan kekuatan, kekuatan maksimal, power dan daya tahan otot, serta dayatahan kardiovaskule, dan metode *pece running* sering digunakan unuk meningkatkan kecepatan dayatahan, selanjutnya metode latihan yang paling sering digunakan oleh pelatih dalam latihan adalah metode latihan interval (LI). Metode ini, merupakan metode yang sering digunakan untuk meningkatkan dayatahan aerobic, dayatahan kecepatan, dan lain-lain.

Peningkatan prestasi olahraga di Indonesia saat ini merupakan suatu kewajiban bagi insan olahraga terutama para pelatih, para peneliti, para dokter olahraga, dan atlet, dan mereka semua harus dapat bekerjasama satu sama lain untuk mendapatkan hal-hal yang berhubungan dengan prestasi olahraga.

Hasil penelitian yang masih kurang dalam peningkatan dan pengembang prestasi olahraga atletik khususnya nomor lari jarak pendek (*sprint*) masih kurang terutama yang berhubungan dengan respons fisiologis dan biokemis. Yang biokemis hanya berkhisar penemuan atau mengukur asam laktat, akan tetapi pengukuran tentang respons beta-endorphin masih sangat sedikit sekali. Penelitian ini sangat penting sekali karena beta-endorphin merupakan salah satu horman untuk meningkatkan daya juang dan mengurangi rasa sakit dan juga menimbulkan kegembiraan bagi atlet saat berlatih maupun bertanding.

Selain itu, penemuan-penemuan metode latihan tidak kalah pentingnya, diantanya penemuan metode latihan interval, salah satu metode yang dibuat berdasarkan waktu tempuh, jarak yang sudah ditentukan dan waktu istirahat tiap ulangnya (*repetition*). Kelebihan dari metode LI adalah dapat meningkatkan kecepatan, dayatahan kecepatan dan lain-lain.

Pada saat ini banyak para atlet yang berlatih secara kontinue dan sistematis untuk mempersiapkan suatu kejuaraan sehingga nantinya para atlet tersebut memperoleh prestasi yang tinggi. Akan tetapi banyak para ahli olahraga yang berkecimpung di dalam induk organisasi olahraga yang tujuannya membantu meningkatkan prestasi olahraga, masih kurangnya mau bekerjasama dengan para ahli kedokteran olahraga terutama penelitian yang berhubungan dengan pengaruh latihan terhadap respons fisiologis dan biokemis. Oleh karena itu, olahraga adalah salah satu kondisi yang paling umum dilakukan untuk menantang sistem fisiologis tubuh manusia, dan biasanya olahraga dilakukan untuk memperoleh teman, kesehatan, rehabilitasi, dan kegembiraan.

Dengan demikian, salah satu yang sangat menarik untuk diteliti adalah hormone yang berfungsi untuk meningkatkan kegembiraan dan mengurangi rasa sakit, yaitu hormone beta-endorphin. Bila dipahami tentang arti hormone, hormon adalah sebuah bahan kimia yang dikeluarkan oleh kelenjar endokrin masuk kedalam cairan tubuh dan hormone tersebut secara khusus akan mempengaruhi aktivitas organ-organ lain (organ target). Kelenjar endokrin sedikit disekresi, akan tetapi dilepaskan langsung ke dalam aliran darah dan getah bening.

Ada sedikit informasi yang tersedia tentang pengaruh atau respons tipe latihan resistensi terhadap kadar beta-endorphin. Tipe latihan resistensi belum banyak yang melakukan penelitian terhadap kadar beta-endorphin, yang berada di peredaran darah. Pierce et al. (1993) menyebutkan, bahwa tidak ada perubahan signifikan dalam kadar beta-endorfin yang bersirkulasi pada atlet pria terlatih mengikuti tiga set latihan dengan delapan kali repetisi pada intensitas 80%.

Hal sebaliknya, yang ditemukan oleh Kraemer et al. (1993) mengatakan bahwa, delapan atlet pria yang terlatih dengan baik hanya menunjukkan peningkatan peredaran kadar beta-endorphin di dalam darah setelah kerja maksimal dengan waktu istirahat satu menit setelah melakukan kerja maksimal. Hormon beta-endorphin merespons latihan fisik secara berbeda. Menurut berbagai penelitian dan uji coba, terjadi perubahan konsentrasi beta-endorphin sebagian besar tergantung pada intensitas latihan (Farrell et al., 1982). Lamanya latihan juga merupakan salah satu faktor penentu dalam perubahan sekresi hormone beta-endorfin.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya adalah pengaruh latihan terhadap perubahan beta-endorphin (de Meirleir et al., 1986). Meskipun ada beberapa laporan penelitian yang menunjukkan bahwa lari cepat (*sprint*) salah satu bentuk latihan yang dapat meningkatkan jumlah beta-endorphin (Bender et al., 2007). Hal yang sama juga dilakukan oleh Rasae et al. (2004) mengatakan bahwa, konsentrasi candu peptida, terutama beta-endorphin meningkat juga selama latihan bahkan hingga 5 kali.

Menurut (Kusuma et al., 2020) mengatakan bahwa Akumulasi kelelahan olahraga secara terus menerus yang tidak disertai dengan *recovery* yang tepat dapat menimbulkan gangguan metabolisme penurunan fungsi otot, penumpukan asam laktat, penurunan kualitas hidup, mengganggu kualitas kinerja dan berdampak pada permasalahan psikosomatis seperti depresi, stress, kehilangan nafsu makan, sulit tidur dan kecemasan. Gangguan psikosomatis akan direspon oleh tubuh dengan memproduksi hormon kortisol dan epineprin, dimana hormone tersebut merupakan hormon depresan yang berfungsi menahan tekanan dengan meningkatkan gula darah dan mencegah kinerja insulin untuk tidak diubah menjadi *glikogen*.

Hal yang sama dikatakan oleh Yusni dan Amirudin (2018) latihan kekuatan dengan menambahkan *supplement* tablet kalsium pada latihan kekuatan pada atlet tarung derajat efeknya sudah kelihatan yaitu menambah kekuatan otot, akan tetapi efek pada hormone beta-endorphin perlu dilakukan pada latihan kekuatan. Selanjutnya menurut hasil penelitian lainnya, respon beta-endorphin saat latihan fisik/berolahraga pada pria lebih banyak disekresikan kadarnya dari pada wanita. Kadar serum beta-endorphin saat melakukan Latihan aerobik dari intensitas rendah hingga sedang (20% hingga 50% oksigen maksimum yang dikonsumsi) tidak berubah secara substansial, sementara latihan dengan intensitas maksimal (80% oksigen yang dikonsumsi) terjadi peningkatan yang signifikan dalam kadar beta-endorphin. Oleh karena itu terungkap bahwa beta-endorphin akan merespon dengan cepat, karena latihan pada intensitas maksimum akan menyebabkan peningkatan yang signifikan pengeluaran beta-endorphin dalam 30 detik (Resae, et al., 2014).

Belum banyaknya penelitian yang dilakukan untuk mengetahui respons ataupun pengaruh latihan terhadap peningkatan beta-endorphin yang berhubungan dengan macam-macam intensitas latihan. Intensitas latihan merupakan suatu kualitas latihan yang mana dampak atau tujuan latihannya pun juga berbeda-beda. Misalnya latihan dengan intensitas rendah tujuan latihan adalah untuk kearah dayatahan kardiovaskuler dengan kata lain untuk meningkatkan kapasitas aerobik. Begitu juga latihan dengan intensitasnya tinggi tujuan latihannya untuk meningkatkan kecepatan dan daya tahan kecepatan. Akan tetapi latihan dengan variasi intensitasnya belum banyak diketahui oleh karena itu dalam tulisan ini ingin mengetahui dan menginformasikan respons latihan dengan metode latihan interval (LI) dapat atau menurunkan sekresi beta-endorphin.

Hasil penelitian yang dilakukan Goldfarb dan Jamurtas (1997) mengatakan bahwa, latihan ketahanan secara konsisten terbukti meningkatkan kadar beta-endorphin. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Pierce et al. (1993) mengatakan bahwa pelari jarak jauh yang berlari di atas 5000 m dan dilakukan secara rutin akan meningkatkan sekresi beta-endorphin. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keadaan fisik atau stress psikologis dapat berpengaruh terhadap keadaan fisiologis tubuh, terutama perubahan hormon beta-endorphin dan sebaliknya suasana kegembiraan dan bahagia bisa memiliki pengaruh yang menguntungkan pada semua sistem tubuh, terutama sistem kardiovaskular (Boecker et al., 2008).

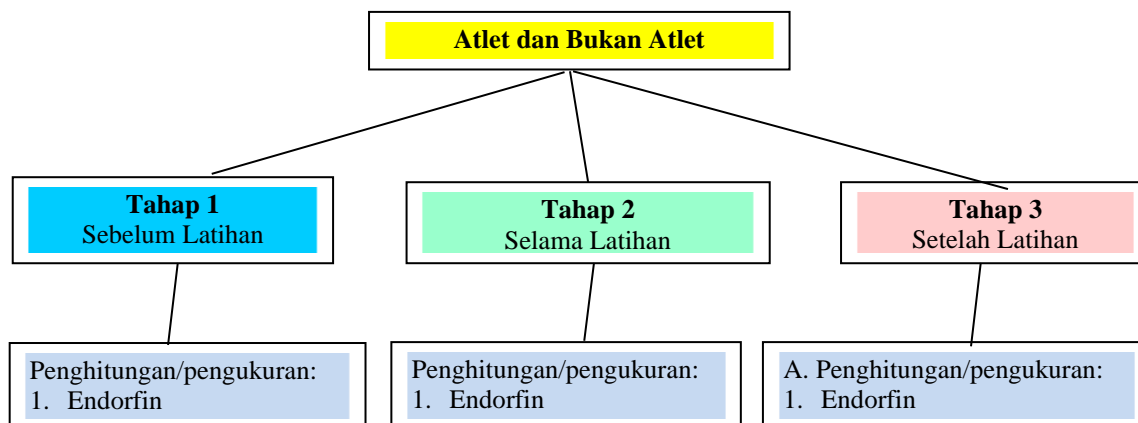
Banyak penelitian menyelidiki dampak latihan fisik/olahraga pada beta-endorphin dan sebagian besar dari hasil penelitian disimpulkan bahwa, beta-endorphin meningkat di semua latihan, akan tetapi belum banyak yang dapat menjelaskan apakah latihan interval dengan bermacam jenis intensitas (rendah, sedang dan tinggi) yang mana dapat meningkatkan sekresi beta-endorphin serta berapa lama beta-endorphin kembali ke jumlah normal.

## **METODE**

### **Rancangan Penelitian**

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Karena, penelitian ini melakukan pengukuran terhadap kadar *beta-endorfin*, pada kondisi latihan interval yang berbeda-beda, yakni intensitas rendah (50%), sedang (70%), dan tinggi (90%), dan menggunakan alat statistik dalam menganalisisnya. Oleh karena itu, metode penelitian ini adalah metode kuantitatif.

Dengan demikian, penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan (Gambar 1). Tahapan pertama adalah penghitungan kadar endorfin pada saat sebelum latihan dilakukan. Tahapan kedua adalah penghitungan endorfin pada saat atau selama latihan dilakukan. Dan, tahapan ketiga adalah penghitungan endorfin setelah latihan dan telah beristirahat selama 30 menit. Rancangan ini bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Pengukuran dilakukan di lapangan, tempat dilakukannya latihan interval tersebut dan kemudian dilakukan pengukuran terhadap endorfin Untuk keperluan penelitian ini, juga dilakukan pengambilan darah yang mana pengamatan terhadap darah ini dilakukan di laboratorium. Kemudian, baru dilakukan analisis terhadap darah sampel tersebut. Dan, diperoleh hasil penelitian sesuai dengan tujuan penelitian. Dari penelitian ini dapat diketahui adanya perbedaan yang timbul akibat perbedaan intensitas pada latihan interval.

#### Lokasi dan Waktu

Waktu pengamatan dan tempat diadakannya latihan interval dan pengambilan darah dilakukan di lapangan atletik Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Sedangkan, untuk analisis darah dan pemeriksaan (pengukuran) beta-endorfin tersebut dilakukan di Laboratorium Paramitha, Jalan Cik di Tiro, Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Juni 2017.

#### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet atletik sprinter yogyakarta yang berumur 15-23 tahun yang aktif dalam kegiatan olahraga. Populasi ini berjumlah 30 orang yang terdiri dari 17 orang sprinter, dan 15 orang non atlet (siswa yang aktif berolahraga).

#### Sampel

Sampel adalah bagian (*subset*) dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu hingga dianggap dapat mewakili populasinya (Sugiyono, 2010). Karena populasi dalam penelitian ini tidak terlalu besar, yakni sebanyak 32 orang, maka sampel dalam penelitian ini adalah seluruh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini mempunyai kriteria inklusi sebagai berikut: (a) atlet sprinter yang pernah ikut perlombaan di tingkat kabupaten, provinsi/nasional; (b) berdomisili di Yogyakarta; (c) bersedia mengikuti penelitian sampai selesai dengan menandatangani surat kesanggupan mengikuti penelitian di atas materai Rp 6000; (d) untuk atlet dan non atlet mereka bersedia serta sanggup mengikuti latihan interval 10 x 100 m; (e) bersedia diambil darahnya sebanyak 3 x 5 mg. (sebelum latihan, selama latihan, dan setelah istirahat 30 menit) yang dilakukan oleh para petugas yang sudah profesional dalam bidangnya. Ternyata jumlah atlet yang bersedia mengikuti dan menandatangani surat pernyataan berjumlah 17 orang dan non atlet berjumlah 15 orang. Sampel ini dibagi ke dalam 3 (tiga) kelompok secara random. Pengelompokan ini bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengelompokan Sampel Penelitian

Intensitas	Atlet	Non Atlet
Tinggi	6	5
Sedang	6	5
Rendah	5	5

#### Variabel Penelitian

Variabel bebas (*Independent variabel*) adalah latihan interval dengan intensitas 50%, 70%, dan 100% dengan jarak tempuh 100meter dengan waktu istirahat untuk masing-masing kelompok (atlet dan

non-atlet) dengan mempergunakan perhitungan denyut nadi (110-120 denyut per menit). Variabel terikat (*Dependent variabel*), yaitu hitung kadar *beta-endorfin*, sebelum, selama, dan setelah istirahat 30 menit.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan untuk mengolah data dari hasil tes dan pengukuran adalah analisis statistik. Teknik analisis ini digunakan ANOVA dan uji t untuk menguji: Apakah terdapat perbedaan kadar *beta-endorfin* kelompok atlet sprinter dengan bukan atlet, sebelum, selama dan setelah istirahat 30 menit pada intensitas rendah (50%), sedang (70%), dan tinggi (90%)?

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Fisik Subjek Penelitian

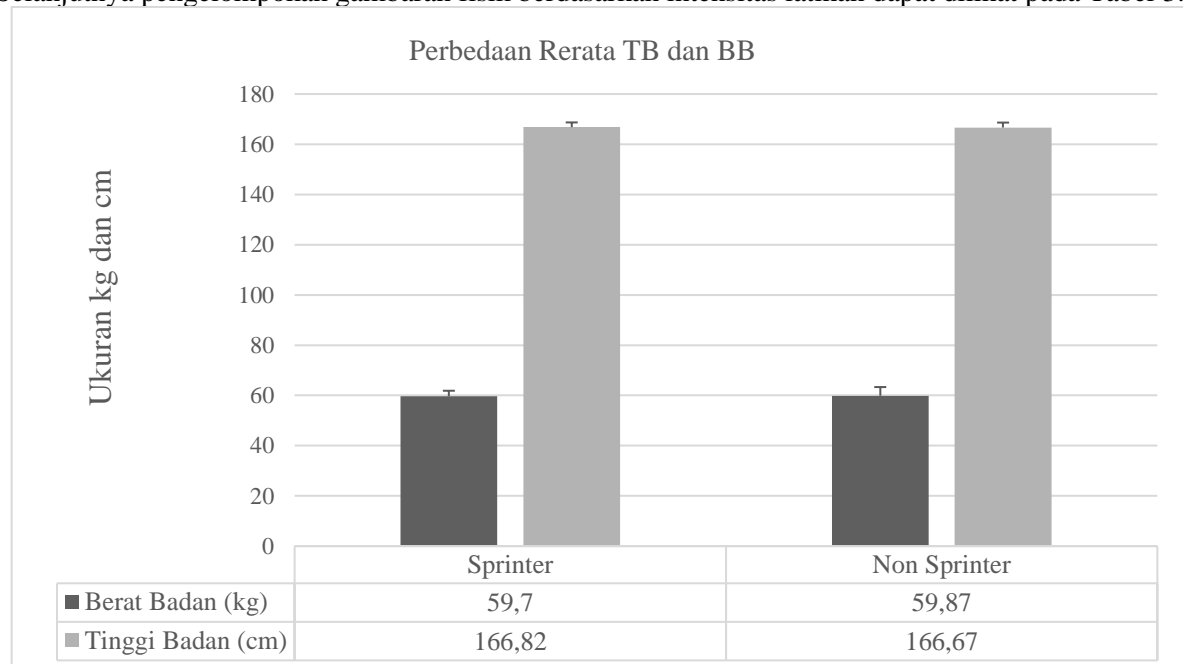
Data fisik subjek penelitian berdasarkan usia, TB, BB dan kecepatan lari 100 m, tercantum pada tabel 4.1. Jumlah subjek penelitian ini adalah 32 orang yang terdiri atas 17 orang atlet *sprint* UKM Atletik UNY dan 15 orang bukan atlet (mahasiswa semester I (pertama) yang aktif dalam kegiatan fisik minimal 3 kali seminggu) sebagai pembandingan (konfirmasi bukan atlet) dan bersedia menjadi subjek penelitian.

**Tabel 2.** Subjek Berdasarkan TB, BB, dan Kecepatan lari 100 m *Sprinter* dan Non-Sprinter

Data Subjek	Atlet <i>Sprint</i> (n=17)	Bukan Atlet (n=15)	P
Tinggi Badan (cm)	166.87 ± 2.17	166.1 ± 1.09	0,086 <sup>ns</sup>
Berat Badan (kg)	59.7 ± 3,46	59.87 ± 1.96	0,432 <sup>ns</sup>
Kecepatan Lari 100 m	11.29 ± 0.13	12,16 ± 0.21	0,035 <sup>*</sup>

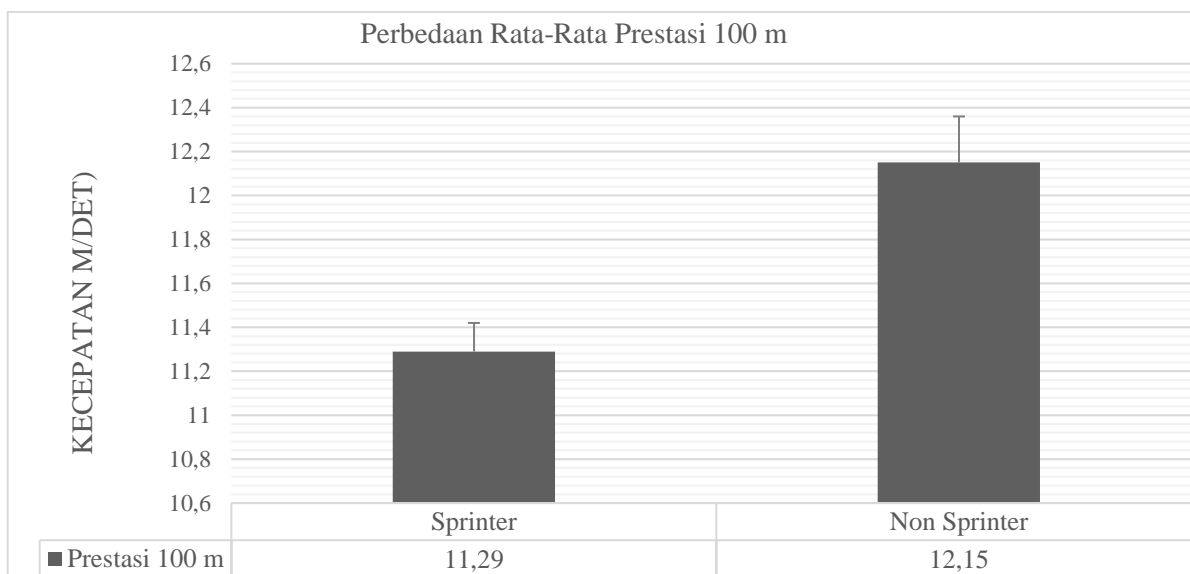
**Keterangan:** t: Uji tidak berpasangan, \*: p < 0,05

Pada Tabel 2. terlihat hasil analisis statistik tinggi badan dan berat badan atlet *sprint* dan bukan atlet tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan  $p \geq 0,05$ . Sedangkan pada kecepatan lari 100 m terdapat perbedaan yang bermakna dengan  $p \leq 0,05$ . Gambaran TB dan BB subjek penelitian diperjelas pada gambar 2. Sedangkan untuk melihat perbedaan kecepatan lari 100 m dapat dilihat pada Gambar 3. Selanjutnya pengelompokan gambaran fisik berdasarkan intensitas latihan dapat dilihat pada Tabel 3.



**Keterangan:** t: uji tidak berpasangan, \*p < 0,05; pTB:0,026; pBB:0,432;

**Gambar 2.** Gambaran Rerata TB dan BB (*Sprinter* dan Non-Sprinter)

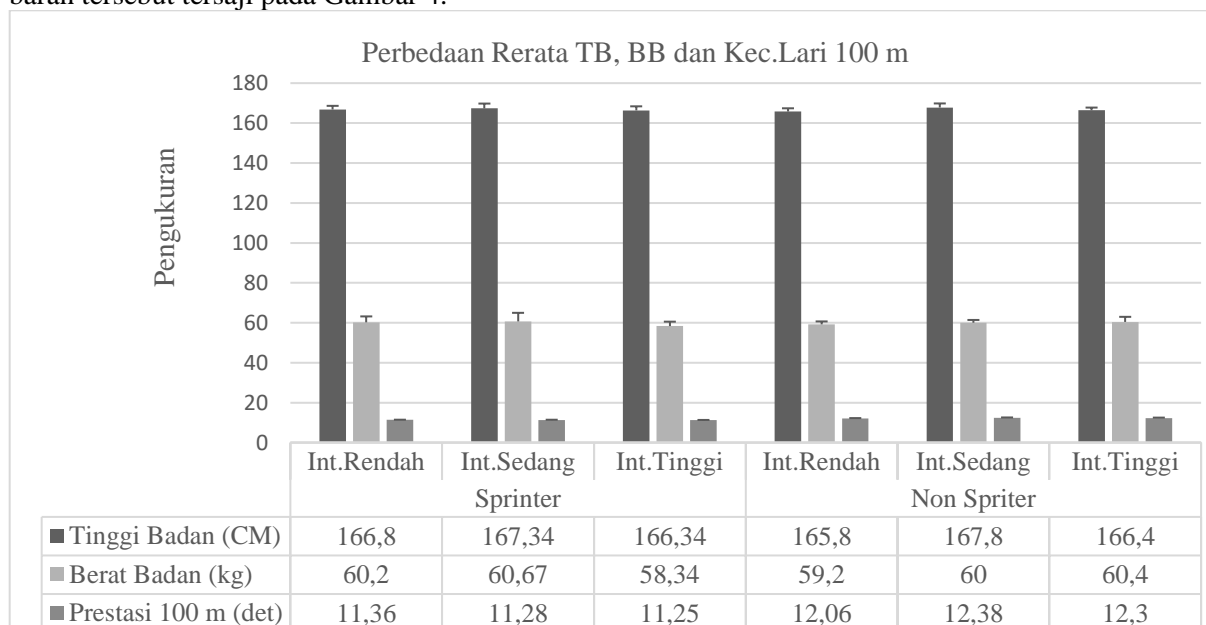


**Gambar 3.** Gambaran Perbedaan Rerata Kecepatan Lari 100 m (*Sprinter* dan *Non-Sprinter*)

**Tabel 3.** Rerata TB, BB dan Kecepatan Lari 100m *Sprinter* dan *Non-Sprinter* Berdasarkan Intensitas Latihan

Int.Lat	Atlet Sprint			Non- Atlet		
	TB	BB	100 m	TB	BB	100 m
Tinggi	166.34±2.05	58,34±2.21	11,25±0.09	166.4±1.36	60.4±2.57	12.13±0,2
Sedang	167.8± 2.34	60.67±2.21	11,28±0,17	167.8±2.03	60.0±1.41	12.38±0,17
Rendah	166.8±1.83	60.2±2.99	11,36±0,09	165.8±1.6	59.2±1.47	12.06±0,2

Tabel 3 merupakan gambaran rata-rata TB, BB dan kecepatan lari 100m subjek penelitian yang dibagi berdasarkan intensitas latihan (tinggi, sedang, dan rendah) yang dilakukan secara random. Gambaran tersebut tersaji pada Gambar 4.



Keterangan: t= uji beda rata-rata antar kelompok, \* p<0,05

**Gambar 4.** Perbedaan Rerata TB, BB Prestasi 100 m (*Atlet Sprint* dan *Bukan Atlet*)

**Kadar beta-Endorfin Berdasarkan Intensitas Latihan Pada *Sprinter* dan *Non-Sprinter***

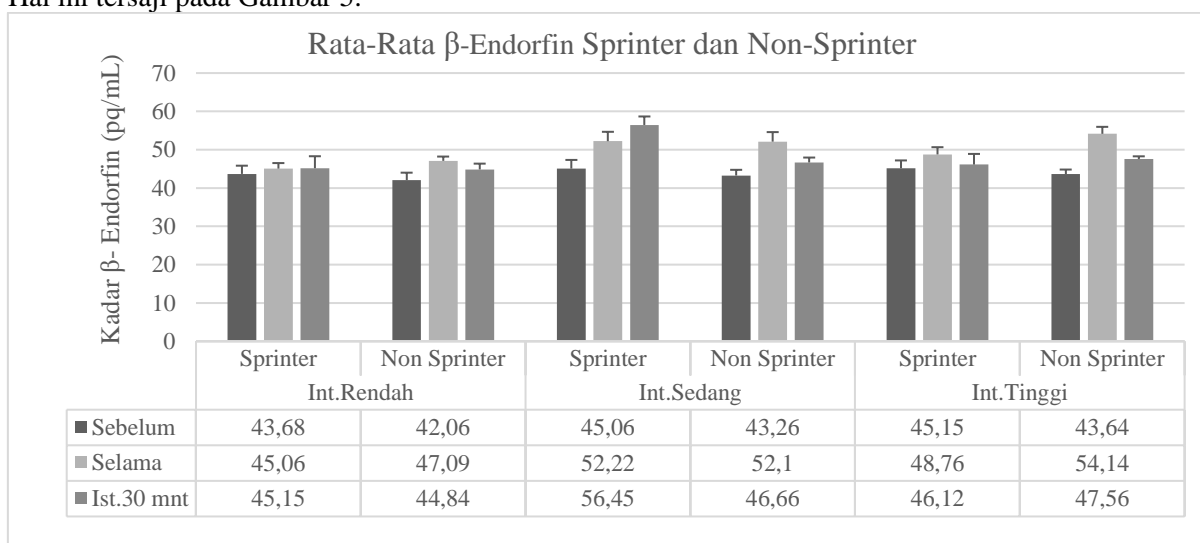
Hasil analisis β-endorfin sebelum, selama LI dan setelah istirahat 30 menit antara sprinter dan non-sprinter tertuang dalam Tabel 5.

**Tabel 4.** Perbedaan Rerata Kadar  $\beta$ -Endorfin Sebelum, Selama, dan Istirahat 30 menit *Sprinter* dan *Non-Sprinter* Berdasarkan Intensitas

Int.Lat	<i>Sprinter</i>			<i>Non-sprinter</i>		
	Sebelum	Selama	Istirahat	Sebelum	Selama	Istirahat 30 mnt
Rendah	43.68±2.15	47.39±2.26	45.66±2.05	42.06±1.94	47.09±1.12	41.84±1.52
Sedang	45.06± 1.4	52.22±2.45	48.76±1.89	43.26±1.45	52.1±2.49	46.66±1.30
Tinggi	45.15±3.14	56.45±2.45	46.12±2.78	43.64±1.18	54.14±1.82	47.56±0,71

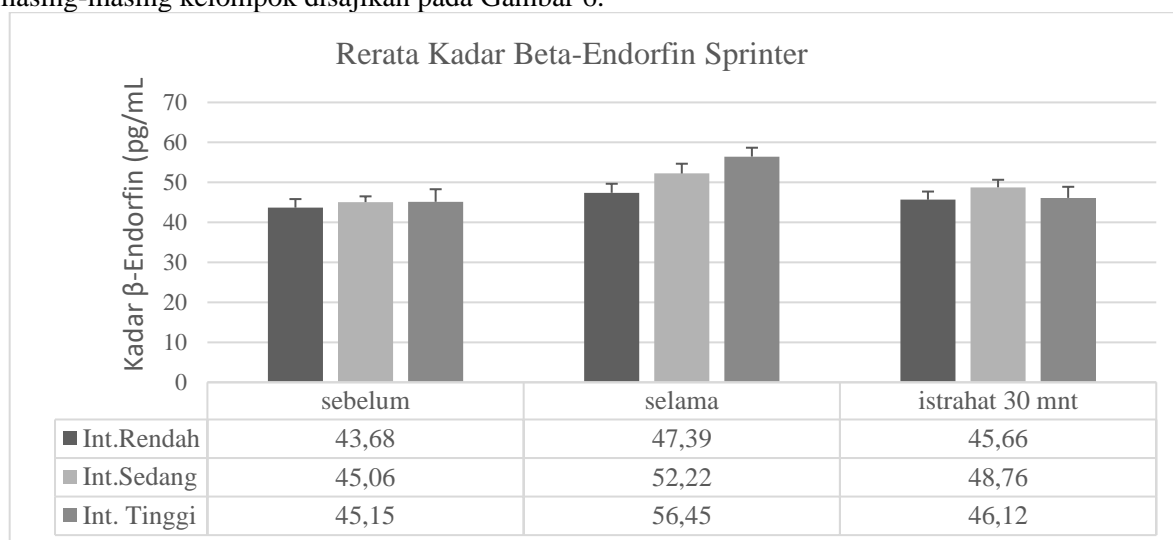
Keterangan: t: uji tidak berpasangan, \*  $p \leq 0,05$

Berdasarkan Tabel 4 tampak bahwa terjadi perbedaan kenaikan Kadar *beta-Endorfin* pada intensitas sedang dan tinggi selama LI dan begitu juga setelah istirahat 30 menit terjadi penurunan Kadar *beta-Endorfin* dibandingkan selama LI, antara atlet *sprinter* dan *nonsprinter* dengan p sebesar 0,050. Hal ini tersaji pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Perbedaan Rata-Rata Kadar *Beta-Endorfin* Antara *Sprinter* dan *on Sprinter* Sebelum. Selama LI, dan Setelah Istirahat 30 Menit pada Intensitas Tinggi, Sedang dan Rendah

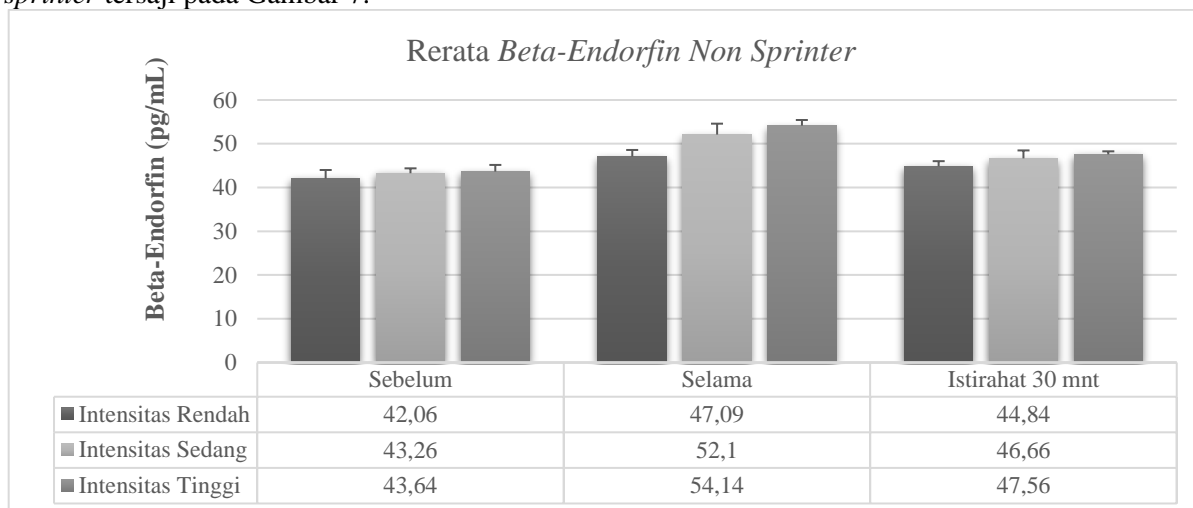
Selanjutnya bila dilihat dari pengelompokan kadar beta-endorfin berdasarkan pada intensitas latihan di dapatkan rata-rata di masing-masing kelompok, yang disajikan pada Tabel 4. Bila dihitung selisih kadar beta-endorfin antara *sprinter* dan *nonsprinter* terdapat perbedaan, akan tetapi bila dianalisis secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan  $p= 0,87$ . Hasil perhitungan untuk masing-masing kelompok disajikan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Perbedaan Kadar *Beta-Endorfin* Berdasarkan Intensitas Latihan pada *Sprinter* Sebelum, Selama LI, dan Setelah Istirahat 30 Menit

Pada Gambar 6 terdapatnya kenaikan kadar *beta-endorfin* yang tinggi selama latihan LI. Sedangkan pada intensitas rendah kenaikan kadar *beta-endorfin* tidak begitu tinggi dibandingkan pada intensitas tinggi. Begitu juga setelah istirahat selama 30 menit penurunan kadar *beta-endorfin* pada kelompok intensitas tinggi penurunannya masih lambat yang berarti bahwa waktu istirahat saat melakukan latihan dengan intensitas tinggi kembalinya kadar *beta-endorfin* ke tingkat yang normal membutuhkan waktu yang lebih dari 30 menit.

Selanjutnya pada Tabel 5 juga didapatkan gambaran bahwa kadar *beta-endorfin* pada atlet *non-sprinter* tersaji pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Perbedaan Kadar *Beta-Endorfin* Berdasarkan Intensitas Latihan pada Atlet *Non-Sprinter* Sebelum, Selama LI, dan Setelah Istirahat 30 Menit

Pada Gambar 6 tampak bahwa atlet *non-sprinter* pada intensitas latihan tinggi terjadi peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok lainnya. Sedangkan setelah istirahat 30 menit terjadi penurunan kadar *beta-endorfin* dibandingkan selama melakukan LI, tetapi masih lebih tinggi kadarnya dibandingkan sebelum melakukan LI. Dengan demikian istirahat selama 30 menit belum cukup untuk mengembalikan kadar  $\beta$ -endorfin ke tingkat normal sehingga membutuhkan waktu lebih dari 30 menit.

Selanjutnya bila dilihat kenaikan kadar *beta-endorfin* antara selama latihan dan sebelum LI serta penurunan setelah istirahat 30 menit dibandingkan selama LI terhadap respons kadar *beta-endorfin* *sprinter* dengan berbagai macam intensitas (rendah, sedang dan tinggi) yang dihitung dalam persen di sajikan dalam Tabel 5.

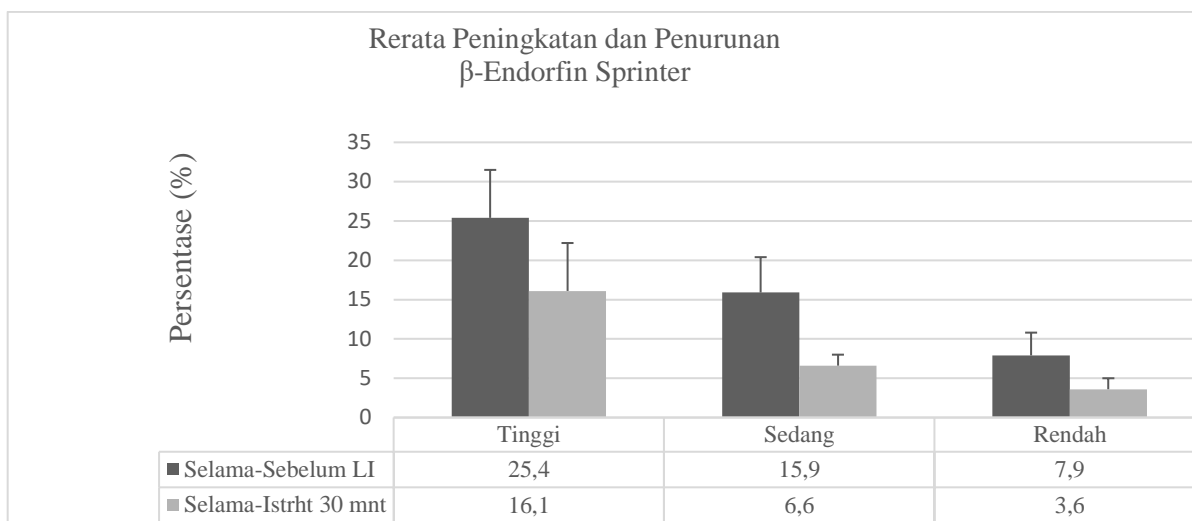
**Tabel 5.** Rerata Kenaikan dan Penurunan Kadar *Beta-Endorfin* pada *Sprinter*

Subjek	Intensitas	Sebelum LI	Selama LI	Selisih %	Istirahat 30 mnt	Selisih %
Sprinter	Rendah	43.68±2.15	47.38±2.26	7.87	45.66±2.04	3.62
	Sedang	45.06±1.45	52.22±2.45	15.89	48.76±1.89	6.57
	Tinggi	45.15±3.14	56.45±2.22	25.38	46.11±2.78	18.14
Uji beda dalam Kelompok		P=0.43	P=0.36	P=0.026*	P=0.37	P=0.03*

Keterangan \* $p \leq 0.05$  = bermakna

Hasil perhitungan rata-rata kadar *beta-endorfin* sebelum, selama dan setelah istirahat 30 menit yang tertera dalam Tabel 5. Selanjutnya hasil perhitungan perbedaan kadar  $\beta$ -endorfin antara intensitas tinggi, sedang dan rendah dalam kelompok *sprinter* dan hasilnya menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan  $p=0.43$  sebelum LI,  $p=0.36$  selama LI, dan  $p=0.37$  setelah istirahat 30 menit. Hal ini berarti, bahwa tidak terjadi perbedaan respons fisiologis dan biokemis pada jumlah kadar *beta-endorfin* akibat perlakuan LI pada *sprinter* dengan berbagai variasi intensitas latihan. Akan tetapi sebaliknya, bila dilihat dari selisih kadar *beta-endorfin* selama dan sebelum LI, hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna dengan nilai  $p=0.026$ . Selanjutnya bila dilihat selisih antara setelah istirahat 30 menit dan selama LI tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai  $p$  sebesar 0.03. Untuk memperjelas perbedaan respons masing-masing tersaji pada Gambar 8.





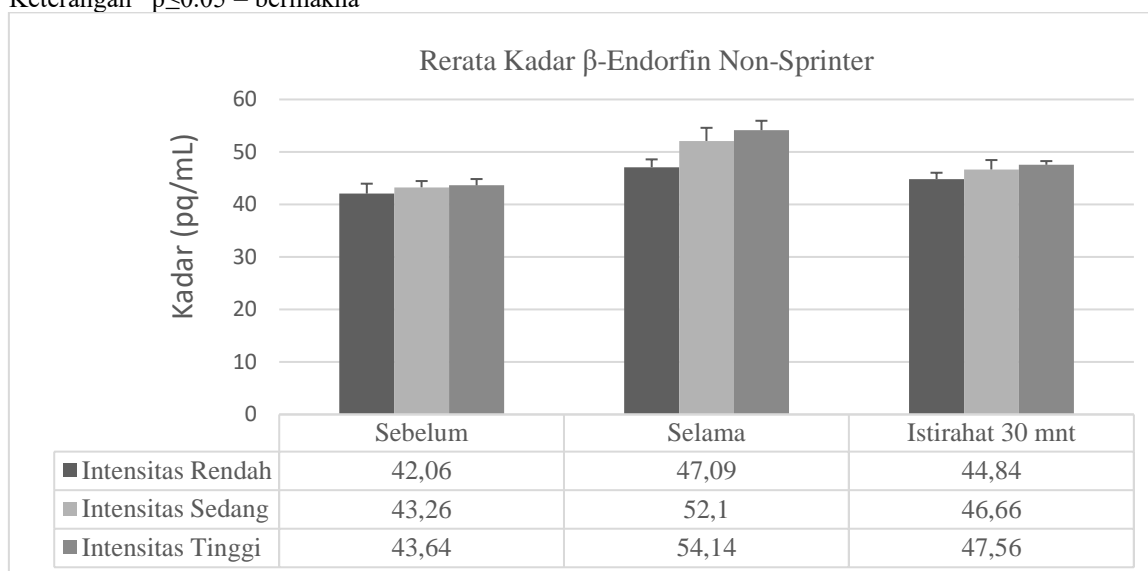
**Gambar 8.** Rerata Peningkatan dan Penurunan kadar *Beta-Endorfin Sprinter* Sebelum, Selama, dan Setelah Istirahat 30 menit

Hal yang sama bila dilihat kenaikan kadar β-endorfin antara selama latihan dan sebelum LI serta penurunan setelah istirahat 30 menit dibandingkan selama LI terhadap respons kadar β-endorfin *non-sprinter* dengan berbagai macam intensitas (rendah, sedang dan tinggi) yang dihitung dalam persen di sajikan dalam Tabel 6.

**Tabel 6.** Rerata Kenaikan Dan Penurunan Kadar β-Endorfin Pada *Non-Sprinter*

Subjek	Intensitas	Sebelum LI	Selama LI	Selisih %	Istirahat 30 mnt	Selisih %
<i>Non-Sprinter</i>	Rendah	42.1±1.9	47.1±1.2	12.1±3.2	44.8±1.5	4.8±1.6
	Sedang	43.3±1.5	52.1±2.5	20.5±4.9	46.7±1.3	10.3±3.2
	Tinggi	43.6±1.2	54.1±1.8	24±1.7	47.6±0.7	12.1±1.8
Uji beda dalam Kelompok		P=0.62	P=0.54	P=0.03*	P=0.73	P=0.02*

Keterangan \* $p \leq 0.05$  = bermakna



**Gambar 9.** Rerata Peningkatan dan Penurunan kadar *Beta-Endorfin Non-Sprinter* Sebelum, Selama, dan Setelah Istirahat 30 menit

Hasil perhitungan rata-rata kadar β-endorfin sebelum, selama dan setelah istirahat 30 menit yang tertera dalam Tabel 6, menunjukkan hasil perhitungan perbedaan kadar β-endorfin antara intensitas tinggi, sedang dan rendah dalam kelompok *non-sprinter* dan hasilnya menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan  $p=0.62$  sebelum LI,  $p=0.54$  selama LI, dan  $p=0.73$  setelah istirahat 30 menit. Hal ini berarti, bahwa tidak terjadi perbedaan respons fisiologis dan biokemis pada jumlah kadar β-

endorfin akibat perlakuan LI pada *non-sprinter* dengan berbagai variasi intensitas latihan. Akan tetapi sebaliknya, bila dilihat dari selisih kadar  $\beta$ -endorfin selama dan sebelum LI, hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna dengan nilai  $p=0.03$ . Selanjutnya bila dilihat selisih antara setelah istirahat 30 menit dan selama LI tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai  $p$  sebesar 0.02. Untuk memperjelas perbedaan respons masing-masing tersaji pada Gambar 9.

## Pembahasan

### Profil Fisik Subjek Penelitian

Jumlah subyek penelitian yang diteliti berjumlah 17 orang atlet sprinter junior dan 15 orang bukan atlet, sehingga jumlah semua subyek penelitian ialah 32 orang. Semua subyek penelitian di masing-masing kelompok masih dibedakan lagi berdasarkan intensitas latihan, yaitu intensitas tinggi, sedang dan rendah dan dilakukan secara random.

Berdasarkan hasil perhitungan BB ideal dengan menggunakan rumus [(TB -100)-10% (TB-100)] didapatkan bahwa, BB *sprinter* sudah masuk ke BB standar/ideal berada pada angka (62,4-64,4) kg begitu juga standar TB rata-rata (169,3 $\pm$ 2,2). Sedangkan *non-sprinter* yang mempunyai TB rata-rata (166.7 $\pm$ 1.9) dan mempunyai BB ideal antara (60-61,9) kg, dan hasil pengukuran didapatkan BB berada pada (59,9-61,8) kg. Dengan demikian BB ideal *non-sprinter* ada dalam kelompok berat badan ideal. Dengan demikian, *sprinter* dan *non-sprinter* mempunyai BB yang ideal. Hal ini salah satu disebabkan ialah hampir semua sprinter dan non-sprinter adalah mahasiswa UNY dan mereka semua tergabung dalam kegiatan UKM (Unit Kegiatan Mahasiswa) UNY, mereka telah memahami nilai gizi yang seimbang, dimana para subyek penelitian harus dapat menjaga kondisi mereka masing-masing agar mereka tidak terkena penyakit kurang gizi dan lebih parah lagi kena *over training*.

### Respons kadar $\beta$ -Endorfin terhadap LI (Latihan Interval)

Besarnya respons kadar *beta-endorfin* terhadap LI selama dan setelah istirahat, hasil peningkatan selama latihan LI, rata-rata peningkatan kadar *beta-endorfin* pada kelompok *sprinter* antara intensitas tinggi 25.4%, sedang 15.9 % dan rendah sebesar 7.9 %. Sedangkan selama istirahat 30 menit setelah melakukan LI, terjadi penurunan kadar *beta-endorfin*, pada intensitas tinggi sebesar 16.1 %, sedang 6.6 %, dan rendah 3.6 %. Hal tersebut sesuai yang dikatakan Acevedo dan Goldfarb (1989) yang mengatakan bahwa peningkatan kadar *beta-endorfin* tergantung dari rangsangan respon, rangsangan respon dengan intensitas tinggi akan meningkatkan lebih besar kadar *beta-endorfin* di dalam darah dibandingkan rangsangan intensitas yang rendah. Akan tetapi rangsangan intensitas yang rendah membutuhkan waktu yang panjang untuk meningkatkan kadar  $\beta$ -endorfin. Hal yang sama dikemukakan oleh Cravana et al. (2010); Ferlazzo et al. (2012) dan kadar *beta-endorfin* akan meningkat cepat apabila latihan dilakukan dengan intensitas tinggi dalam waktu yang pendek serta jumlah asam laktat yang tinggi di dalam darah. Hal ini akan mendorong tubuh untuk lebih berusaha menyelesaikan latihannya dengan baik.

Hal yang sama dikatakan oleh Pierce et al. (1993) mengatakan bahwa latihan resistensi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar sekresi hormone *beta-endorfin*. Akan tetapi sebaliknya, Farrell et al. (1982) mengatakan bahwa, latihan aerobik yang dilakukan lebih dari 30 menit akan berpengaruh yang sangat signifikan terhadap peningkatan sekresi kadar *beta-endorfin*.

Dengan demikian hasil penelitian tentang LI akan meningkatkan kadar *beta-endorfin* secara signifikan dimana intensitas rendah kadar *beta-endorfin* meningkat lebih lambat dibandingkan kelompok intensitas sedang dan tinggi. Akan tetapi kadar *beta-endorfin* belum cukup waktu yang digunakan untuk kembali ke jumlah *beta-endorfin* normal. Oleh karena itu seorang sprinter dalam setiap kali latihan dan setiap tahap periodisasi latihan hampir semua tahap mendapatkan latihan LI. Latihan LI sangat berguna untuk meningkatkan daya tahan kardiovaskuler/respirasi, *speed endurance*, strength endurance, speed, dan lain-lain. Melihat dari semua keuntungan metode latihan LI, para pelatih betul-betul harus memahami bagaimana penggunaan metode LI digunakan dalam latihan.

Abadi dan Malek-Nia (1991) mengatakan bahwa, makin tinggi konsentrasi laktat dalam darah dan latihan dilakukan dengan gembira juga akan meningkatkan kadar *beta-endorfin* dalam darah. Dengan demikian, latihan dengan intensitas tinggi baik *sprinter* maupun *non-sprinter* akan meningkatkan kadar *beta-endorfin* dalam darah, sehingga para atlet umumnya dan *sprinter* khususnya akan dapat mengikuti latihan dengan gembira dan senang hati.

Hasil penelitian yang dilakukan Monica et al. (2017) mengatakan bahwa dengan berolahraga terbukti dapat meningkatkan kadar *beta endorphin* empat sampai lima kali di dalam darah. Sehingga, semakin banyak melakukan senam/olahraga maka akan semakin tinggi pula kadar *beta endorphin*. Ketika seseorang melakukan olahraga/senam, maka *beta endorphin* akan keluar dan ditangkap oleh reseptor di dalam hipotalamus dan sistem limbik yang berfungsi untuk mengatur emosi. Peningkatan *beta endorphin* terbukti berhubungan erat dengan penurunan rasa nyeri, peningkatan daya ingat, memperbaiki nafsu makan, kemampuan seksual, tekanan darah dan pernafasan.

Noya (2018) mengatakan bahwa banyak hal-hal yang mempengaruhi terjadinya atau pemicu meningkatnya produksi hormone *beta endorphin* yaitu Selain berpengaruh sebagai analgesik, yang berarti mengurangi persepsi rasa sakit, endorfin juga dapat bertindak sebagai penenang. Selain itu, dengan meningkatnya jumlah hormon endorfin, maka dapat berfungsi dalam mengurangi efek buruk dari stres dan rasa sakit. Salah satu pemicu produksi hormone *beta endorphin* adalah dengan aktifitas latihan fisik dalam hal ini berolahraga, selain itu juga dengan mengkonsumsi makanan coklat dan makanan cabe pedas, akan tetapi dampaknya kalau terlalu banyak akan menyebabkan gangguan pada pencernaan.

Selain makanan, salah satu pemicu utama pengeluaran hormon endorfin yaitu berolahraga. Penelitian menunjukkan, olahraga merupakan cara yang efektif untuk mengobati depresi atau stres. Baik depresi dengan tingkat ringan maupun depresi tingkat sedang. Olahraga juga bisa membantu Anda dalam mengatasi perasaan gelisah, meningkatkan kualitas tidur, dan meningkatkan kepercayaan diri.

Hasil penelitian Pranata Hadi yang dikutip oleh Monica et al. (2017) mengatakan bahwa hasil yang didapat dalam latihan olahraga yang dilakukan oleh ibu hamil, beberapa hormon akan meningkat seperti: epinefrin, norepinefrin, glukagon, kortisol, aldosteron, hormon pertumbuhan, beta-endorphin, dan vasopressin.

Dengan demikian bahwa, latihan dengan menggunakan metode LI harus benar-benar di desain agar latihan tersebut menyenangkan, sehingga hasil di dapat dari latihan dengan metode LI bermanfaat bagi atlet untuk memperoleh hasil yang maksimal.

### SIMPULAN

Dari pembahasan profil fisik sprinter dapat disimpulkan bahwa, atlet *sprinter* UKM UNY mempunyai profil fisik yang ideal dalam arti standar untuk seorang *sprinter* indonesia. Dengan rata-rata Berat Badan (59,7-63,1) kg, sedangkan untuk tinggi badan juga termasuk hampir memenuhi tinggi badan standar yaitu (166,8-169,5). Selanjutnya juga disimpulkan bahwa respons  $\beta$ -Endorfin terhadap LI antara *Sprinter* dan *Non-Sprinter* adalah (1) terdapat perbedaan peningkatan respons kadar *beta-endorfin* secara bermakna selama LI antara *sprinter* dan *non-sprinter* berdasarkan intensitas latihan; (2) perbedaan rerata peningkatan kadar *beta-endorfin* selama LI dan setelah istirahat 30 menit, kelompok sprinter jauh lebih tinggi peningkatannya dibandingkan *non sprinter*; (3) perbedaan rerata peningkatan kadar  $\beta$ -endorfin pada *sprinter* dikelompok intensitas tinggi jauh lebih besar dibandingkan *non-sprinter*; (4) waktu yang dibutuhkan untuk kembali pulih seperti sebelum melakukan latihan lebih dari 30 menit; (5) pengaruh kadar  $\beta$ -endorfin dalam darah cukup lama pada diri atlet maupun bukan atlet.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M. N., & Malek-Nia, N. (1991). Comparative measurements of plasma beta-endorphins in normal subjects and drug addicts. *Proceedings of The First Iranian Congress of Biochemistry*, 116.
- Acevedo, E. O., & Goldfarb, A. H. (1989). Increased training intensity effects on plasma lactate, ventilatory threshold, and endurance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(5), 563–568. <http://europepmc.org/abstract/MED/2607946>
- Bender, T., Nagy, G., Barna, I., Tefner, I., Kádas, É., & Géher, P. (2007). The effect of physical therapy on beta-endorphin levels. *European Journal of Applied Physiology*, 100(4), 371–382. <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0469-9>
- Boecker, H., Sprenger, T., Spilker, M. E., Henriksen, G., Koppenhoefer, M., Wagner, K. J., Valet, M., Berthele, A., & Tolle, T. R. (2008). The runner's high: Opioidergic mechanisms in the human brain. *Cerebral Cortex*, 18(11), 2523–2531. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhn013>
- Cravana, C., Medica, P., Prestopino, M., Fazio, E., & Ferlazzo, A. (2010). Effects of competitive and

noncompetitive showjumping on total and free iodothyronines,  $\beta$ -endorphin, ACTH and cortisol levels of horses. *Equine Veterinary Journal*, 42, 179–184. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00264.x>

- de Meirleir, K., Naaktgeboren, N., Van Steirteghem, A., Gorus, F., Olbrecht, J., & Block, P. (1986). Beta-endorphin and ACTH levels in peripheral blood during and after aerobic and anaerobic exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 55(1), 5–8. <https://doi.org/10.1007/BF00422884>
- Farrell, P. A., Gates, W. K., Maksud, M. G., & Morgan, W. P. (1982). Increases in plasma beta-endorphin/beta-lipotropin immunoreactivity after treadmill running in humans. *Journal of Applied Physiology*, 52(5), 1245–1249. <https://doi.org/10.1152/jappl.1982.52.5.1245>
- Ferlazzo, A., Medica, P., Cravana, C., & Fazio, E. (2012). Circulating  $\beta$ -Endorphin, Adrenocorticotropin, and cortisol concentrations of horses before and after competitive show jumping with different fence heights. *Journal of Equine Veterinary Science*, 32(11), 740–746. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2012.02.021>
- Goldfarb, A. H., & Jamurtas, A. Z. (1997).  $\beta$ -Endorphin response to exercise. *Sports Medicine*, 24(1), 8–16. <https://doi.org/10.2165/00007256-199724010-00002>
- Kraemer, W. J., Dziados, J. E., Marchitelli, L. J., Gordon, S. E., Harman, E. A., Mello, R., Fleck, S. J., Frykman, P. N., & Triplett, N. T. (1993). Effects of different heavy-resistance exercise protocols on plasma beta-endorphin concentrations. *Journal of Applied Physiology*, 74(1), 450–459. <https://doi.org/10.1152/jappl.1993.74.1.450>
- Kusuma, M. N. H., Syafei, M., Saryono, S., & Qohar, W. (2020). Pengaruh cold water immersion terhadap laktat, nyeri otot, fleksibilitas dan tingkat stres pasca latihan intensitas sub maksimal. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.30573>
- Monica, R., Irfannuddin, I., & Nasution, N. (2017). Pengaruh latihan fisik intensitas ringan dan sedang terhadap perubahan kadar hormon Beta-Endorphin Mencit (*Mus Musculus L.*) Hamil. *Biomedical Journal of Indonesia*, 3(2), 91–97. <https://doi.org/10.32539/bji.v3i2.8598>
- Noya, A. B. I. (2018). *Hormon endorfin: Penghilang stres dan pereda rasa sakit alami*. Gramedia.
- Pierce, E. E., Eastman, N. W., Tripathi, H. L., Olson, K. G., & Dewey, W. L. (1993).  $\beta$ -Endorphin response to endurance exercise: Relationship to exercise dependence. *Perceptual and Motor Skills*, 77(3), 767–770. <https://doi.org/10.2466/pms.1993.77.3.767>
- Rasaee, M. G., Gaeni, A. A., & Nazem, F. (2004). *Hormone compliance and exercise*. University of Tarbiyat Modaress.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R & D*. Alfabeta.