

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf13nk221>

Pengaruh *Acute Exercise* Pagi Hari *Versus* Sore Hari Terhadap Profil Hormon Kortisol: Studi Kasus pada Perempuan Sehat Tidak Terlatih di Kota Surakarta

Mohammad Arif Ali

Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang; hiarifalikh@mail.unnes.ac.id

Bima Cahaya Putra

Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang; bimacahaya07@gmail.com (koresponden)

ABSTRACT

One of the most popular sports in Indonesia is jogging because it does not cost money, and can be done anywhere and anytime. In the midst of busy people, most of them prefer to take the time to exercise in the morning and evening. Jogging is a form of physical exercise that causes physical stress. Disorders that occur due to physical stress will cause an increase in the hormone cortisol. Cortisol concentrations will increase when a person does exercise with a long duration. This is related to the function of cortisol itself as an anti-stress and anti-inflammatory, which means that the process causes the body to suppress the immune response and stop responding to pain. The purpose of this study was to determine whether there were differences in the profile of the cortisol hormone after acute exercise in the morning versus the afternoon in women in Surakarta City. This type of research was a case study research with 3 research samples consisting of 1 teenage girl, 1 young adult adolescent girl, and 1 old adult woman. The results showed that there was a difference after giving acute exercise to late adolescent women, late adult women and late elderly women in the cortisol hormone profile in the morning versus the afternoon.

Keywords: *acute exercise; jogging; physical stress; cortisol hormone*

ABSTRAK

Salah satu olahraga yang sangat populer di Indonesia yaitu *jogging* karena tidak membutuhkan biaya, dan dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Di tengah kesibukan masyarakat, sebagian besar dari mereka lebih memilih meluangkan waktu untuk berolahraga pada pagi hari dan sore hari. Olahraga *jogging* merupakan salah satu bentuk latihan fisik yang menyebabkan suatu stress fisik. Gangguan yang terjadi akibat stress fisik akan menyebabkan peningkatan hormon kortisol. Konsentrasi kortisol akan meningkat saat seseorang melakukan olahraga dengan durasi yang lama. Hal ini berhubungan dengan fungsi dari kortisol sendiri sebagai anti stress dan anti inflamasi, yang berarti bahwa proses tersebut menyebabkan tubuh menekan respon imun dan berhenti menanggapi rasa sakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan profil hormon kortisol setelah *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari pada perempuan di Kota Surakarta. Jenis penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dengan sampel penelitian 3 orang yang terdiri dari 1 perempuan remaja, 1 perempuan remaja dewasa muda, dan 1 perempuan dewasa tua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan setelah pemberian *acute exercise* pada perempuan remaja akhir, perempuan dewasa akhir dan perempuan lansia akhir terhadap profil hormon kortisol di pagi hari *versus* sore hari.

Kata kunci: latihan akut; *jogging*; stres fisik; hormon kortisol

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sehat merupakan suatu kondisi dimana segala sesuatu berjalan dengan normal dan bekerja sesuai fungsinya yang meliputi fisik, mental dan sosial yang tidak hanya bebas dari penyakit atau kecacatan. Salah satu komponen dari sehat sendiri yaitu dengan berolahraga secara teratur dan terjadwal. Olahraga yang benar akan memberikan hasil peningkatan kerja sistem respirasi, sistem kardiovaskuler, menguatkan otot-otot rangka dan daya tahan tubuh, serta mencegah obesitas, diabetes mellitus, hiperlipidemia, stroke, dan hipertensi.⁽¹⁾ Olahraga merupakan salah satu bentuk latihan fisik yang bertujuan untuk memperbaiki dan menjaga kebugaran jasmani.⁽²⁾ Sekarang olahraga sudah menjadi kebutuhan masyarakat. Bukan hanya sekedar kebutuhan saja, namun sudah menjadi gaya hidup. Salah satu olahraga yang sangat populer di kalangan masyarakat yaitu olahraga *jogging*. *Jogging* ideal untuk meningkatkan kesehatan dan mempertahankan kesehatan tubuh. *Jogging* dilakukan secara bertahap sesuai dengan kemampuan yang dimiliki kemudian jika sudah terbiasa baru latihan ditingkatkan dan tidak perlu keahlian khusus untuk dapat melakukan *jogging*, tidak membutuhkan biaya, dan dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

Sekarang ini aktivitas individu yang semakin padat apalagi mereka yang memposisikan dirinya sebagai orang sibuk ataupun orang modern, mereka akan disibukkan dengan berbagai kegiatan seperti sekolah, kuliah, kegiatan sosial, bekerja, kuliner, belanja, dan masih banyak lagi aktivitas lain yang menyita waktu. Dari kesibukan tersebut, menyebabkan waktu senggang individu untuk beristirahat semakin berkurang dan kualitas berolahraga juga berkurang. Banyak individu mulai menyadari akan pentingnya hidup sehat dan kebutuhan utama individu modern kini mulai bergeser pada olahraga agar memiliki kondisi tubuh atau fisik yang sehat dan prima untuk menunjang kesehatan sehari-hari mereka.⁽³⁾ Sehingga kebanyakan masyarakat memilih melakukan olahraga di pagi ataupun sore hari dan malam hari digunakan untuk beristirahat.

Latihan fisik sering diukur berdasarkan kinerja fisik akan menjadi masalah mendasar dalam upaya meningkatkan kesehatan itu sendiri dan terjadi stres fisik. Tingkat stres fisik yang terjadi berdampak pada sistem tubuh lainnya.⁽⁴⁾ Dapat disimpulkan bahwa latihan fisik sesungguhnya merupakan bentuk stress fisik bagi tubuh. Sederhananya, dengan kita membiasakan melakukan olahraga, tubuh belajar beradaptasi dan terbiasa menghadapi stress fisik dengan baik ataupun sebaliknya. Dengan beradaptasi tersebut, maka tubuh dapat dengan mudah beradaptasi dan bertahan menghadapi tekanan lainnya. *Jogging* merupakan salah satu bentuk latihan fisik yang menyebabkan suatu stress fisik. Penelitian menunjukkan bahwa melakukan aktivitas fisik secara rutin berhubungan dengan peningkatan aktivitas saraf simpatik dan *hypothalamic-pituitary-adrenal*. Aktivitas saraf simpatik dan *hypothalamic-pituitary-adrenal* adalah sistem tubuh yang bertanggung jawab untuk merespon stress dan menimbulkan perubahan fungsi tubuh akibat stress.⁽⁵⁾ Gangguan yang terjadi akibat stress fisik maupun psikologi akan menyebabkan peningkatan hormon kortisol.⁽⁶⁾ Sistem dalam tubuh akan menanggapi keseluruhan respon yang masuk secara sistematis, baik respon psikologis yang berupa tekanan mental maupun respon fisik yang berupa olahraga.⁽⁷⁾ Adanya respon fisik seperti berolahraga akan berdampak terhadap peningkatan sekresi hormon kortisol.⁽⁴⁾ Hormon ini mempengaruhi pada respon stress, sistem kekebalan tubuh, peradangan, metabolisme, karbohidrat, pemecahan protein, mengatur kadar elektrolit darah dan perilaku.⁽⁸⁾ Sekresi kortisol sendiri mempunyai pola kadar tertinggi pada waktu pagi hari atau saat bangun tidur dan kadar terendah saat malam hari. Pola tersebut dinamakan pola sekresi diurnal. Pola tersebut berkaitan dengan produksi ACTH yang meningkat sekresinya saat dini hari sekitar jam 02.00 dan akan mulai menurun sekitar pagi jam 08.00. Turunnya produksi ACTH ini akan diikuti oleh turunnya produksi kortisol pada sore hari, mencapai kadar terendah 2/3 kadar di pagi hari. Sebaliknya sekresi puncak kortisol akan terjadi pada pukul 06.00 hingga 08.00.⁽⁹⁾

Konstraksi kortisol akan meningkat saat melakukan olahraga dengan durasi yang lama akibat dari stress fisik yang meningkat. Hal ini berhubungan dengan fungsi dari kortisol sendiri sebagai anti stress dan anti inflamasi, yang berarti bahwa proses tersebut menyebabkan tubuh menekan respon imun dan berhenti menanggapi rasa sakit.⁽¹⁰⁾ Hasil penelitian yang dilakukan oleh Haslinda, dkk pada tahun 2017 menyatakan bahwa tidak terjadi peningkatan kadar kortisol serum pada kelompok futsal pagi dan pada kelompok kontrol pagi terjadi peningkatan kadar kortisol serum dan penelitian dilakukan pada pukul 09.00 WITA.⁽¹¹⁾ Tentang *jogging* di pagi dan sore terhadap perubahan hormon kortisol, dalam hal ini belum pernah diteliti dan ini adalah sebuah celah ilmu keolahragaan yang mestinya dikaji berkelanjutan.

Tujuan Penelitian

Pertama, untuk mengetahui apakah dan bagaimana perbedaan profil hormon kortisol setelah *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari pada perempuan remaja akhir Kota Surakarta. Kedua, untuk mengetahui apakah dan bagaimana perbedaan profil hormon kortisol setelah *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari pada perempuan dewasa akhir Kota Surakarta. Ketiga, untuk mengetahui apakah dan bagaimana perbedaan profil hormon kortisol setelah *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari pada perempuan lansia akhir Kota Surakarta.

METODE

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian studi kasus deskriptif dengan pertimbangan 3 orang subjek yang terdiri dari 1 perempuan remaja akhir, 1 perempuan dewasa akhir, dan 1 perempuan lansia akhir. Pada penelitian ini dilakukan observasi atau pengukuran variabel pada satu saat tertentu.⁽¹²⁾ Peneliti melihat perbedaan profil hormon kortisol setelah melakukan *acute exercise* yang dilakukan pagi (07.00 s.d. 09.00) *versus* sore (15.00 s.d. 18.00) dengan subyek penelitian perempuan sehat tidak terlatih, tidak menstruasi dan tidak merokok, karena kebanyakan perempuan terhindar dari asap rokok. Studi kasus dalam penelitian ini melibatkan 3 orang perempuan dan setiap perempuan mewakili kategori usia.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *acute exercise* (*jogging* dengan durasi 45 menit dan intensitas 70% DNMT) di pagi dan sore hari. Bilangan 70% sampai 85% denyut maksimum disebut *target zone* atau *training zone*.⁽¹³⁾ Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kortisol sebesar $\mu\text{g/dL}$ darah. Variabel pengganggu dalam penelitian ini terdiri beberapa faktor, yaitu: faktor alat, faktor kesungguhan subyek, dan faktor kesediaan tempat.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh perempuan sehat tidak terlatih di Kota Surakarta. Teknik pengumpulan data dari penelitian ini menggunakan data dari uji laboratorium.

Metode pengumpulan dalam penelitian ini menggunakan *screening* pada perempuan yang sesuai dengan subjek penelitian sesuai kriteria inklusi penelitian dan pengumpulan sampel darah yang dibantu oleh tenaga medis dari Klinik Prodia Solo untuk uji laboratorium hormon kortisol. *Acute exercise* yang diberikan dalam penelitian ini adalah *Jogging* pagi hari *versus* sore hari dan diberi perlakuan *washout* latihan selama 5 hari.

Analisa data pada studi kasus yang diperoleh menggunakan teknik analisa deskriptif kuantitatif yang berupa kortisol serum darah disajikan secara tekstual dengan fakta-fakta dari hasil uji laboratorium dan bersifat naratif yaitu dengan penyajian data dan penarikan simpulan. Penelitian ini dilakukan di lapangan Perumahan Dosen UNS IV Triyagan, adapun sampel dalam penelitian ini sejumlah 3 perempuan yang diantaranya 1 perempuan remaja akhir, 1 perempuan dewasa akhir, dan 1 perempuan lansia akhir yang mengikuti kegiatan *acute exercise* dan keseluruhan dijadikan kelompok eksperimen. Berikut disajikan dalam bentuk deskriptif dan hasil dari nilai hormon kortisol setelah *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari pada perempuan.

HASIL

Penulis memaparkan hasil penelitian dan pembahasan (analisis) penelitian. Penelitian ini membahas tentang apakah dan bagaimana pengaruh *jogging* di pagi hari dan sore hari terhadap perubahan hormon kortisol pada perempuan di Kota Surakarta. Penulis melakukan penelitian berupa perlakuan dan uji laboratorium hormon kortisol pada perempuan yang dikategorikan menjadi 3 yaitu, perempuan remaja dengan usia 19 tahun, perempuan dewasa dengan usia 41 tahun dan perempuan lansia berusia 62 tahun. Siklus menstruasi pada perempuan remaja akhir yaitu pada minggu ke 3, perempuan dewasa akhir pada minggu ke 4 dan perempuan lansia akhir sudah tidak mengalami menstruasi.

Responden Perempuan

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dipaparkan mengenai karakteristik informasi penelitian yaitu mengenai: usia, tinggi badan, berat badan dan BMI, denyut nadi sebelum *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari dan denyut nadi sesudah *acute exercise* dengan *target zone* 70%-80% denyut nadi maksimum pagi hari *versus* sore hari. Berikut ini merupakan tabel hasil penelitian yang telah disusun secara lengkap dan akan dipaparkan pada tabel 1. Hasil yang diperoleh peneliti bahwa IMT pada perempuan dewasa tua dan lansia tua masuk dalam kategori normal, sedangkan IMT pada perempuan remaja akhir masuk dalam kategori kurang. $IMT < 18,5$ dinyatakan *underweight*, sedangkan $IMT > 23,0$ dinyatakan *overweight*. Jadi, status IMT dikatakan normal apabila IMT sejumlah 18,5-22,9.⁽¹⁴⁾

Tabel 1. Responden perempuan

No	Kategori	Usia (tahun)	TB (m)	BB (kg)	IMT ($\frac{Kg}{m^2}$)	Status
1.	Perempuan remaja (n=1)	19	1,58	52	16,4	Kurang
2.	Perempuan dewasa muda (n=1)	41	1,54	62	20,1	Normal
3.	Perempuan dewasa tua (n=1)	62	1,52	60	19,7	Normal

Denyut Nadi Perempuan Pagi Hari *Versus* Sore Hari

Tabel 2. Denyut nadi perempuan pagi hari *versus* sore hari

No	Kategori	DNM (Bpm)	DN TL (Bpm)	Pagi		Sore	
				DNA (Bpm)	DNSL (Bpm)	DNA (Bpm)	DNSL (Bpm)
1	Remaja Akhir	144	144-174	81	138	108	145
2	Dewasa Akhir	130	130-157	88	135	95	130
3	Lansia Akhir	115	115-139	85	119	103	121

Keterangan:

DNM: Denyut Nadi Maksimal
 DN TL: Denyut Nadi Target Latihan
 DNA: Denyut Nadi Awal
 DNSL: Denyut Nadi Setelah Latihan

Pada tabel 2, hasil data denyut nadi yang diperoleh berdasarkan *treatment* yang dibuat oleh peneliti sendiri yaitu melakukan *acute exercise* selama 45 menit pagi hari, lalu diberikan perlakuan *washout* selama 5 hari dan kemudian melakukan *acute exercise* selama 45 menit sore hari. Pada perempuan remaja akhir setelah melakukan *acute exercise* pagi hari kurang dari DNTL dengan DNSL < DNM, namun pada perempuan remaja akhir di sore hari telah memenuhi standar DNTL dengan DNSL > DNM. Sedangkan pada perempuan dewasa akhir dan lansia akhir setelah melakukan *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari telah memenuhi standar DNTL dengan DNSL > DNM.

Profil Hormon Kortisol Perempuan Pagi Hari *Versus* Sore Hari

Hasil analisis deskriptif data profil hormon kortisol setelah melakukan *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari selama 45 menit dengan hari yang berbeda. Berikut adalah tabel profil hormon pada perempuan pagi hari *versus* sore hari:

Tabel 3. Profil hormon kortisol pagi hari *versus* sore hari

No	Kategori	Kortisol pagi (µg/dl)	Nilai rujukan pagi (µg/dl)	Kortisol sore (µg/dl)	Nilai rujukan sore (µg/dl)	Δ pagi vs sore (µg/dl)
1	Remaja akhir	17,2	3,7-19,4	23,3	2,9-17,3	+6,1
2	Dewasa akhir	8,9	3,7-19,4	8,4	2,9-17,3	-5
3	Lansia akhir	10,2	3,7-19,4	8,8	2,9-17,3	-1,4

Tabel 3 menunjukkan hasil uji hormon kortisol setelah perlakuan *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari selama 45 menit yang dibantu oleh dokter dan tenaga medis laboratorium Prodia. Hasil diatas menunjukkan profil hormon kortisol pada perempuan remaja akhir pagi hari sebesar 17,2 µg/dL < 23,3 µg/dL sore hari dengan selisih +6,1 µg/dL, perempuan dewasa akhir pagi hari sebesar 8,9 µg/dL > 8,4 µg/dL sore hari dengan selisih -5 µg/dL dan perempuan lansia akhir pagi hari sebesar 10,2 µg/dL > 8,8 µg/dL sore hari dengan selisih -1,4 µg/dL.

Dari hasil diatas menunjukkan hasil uji hormon kortisol setelah perlakuan *acute exercise* pagi hari *versus* sore hari selama 45 menit yang dibantu oleh dokter dan tenaga medis laboratorium Prodia. Profil hormon kortisol pagi hari pada perempuan remaja akhir, dewasa akhir dan lansia akhir menunjukkan nilai rujukan normal diantara 3,7 µg/dL s.d. 19,4 µg/dL. Sedangkan profil hormon kortisol sore hari pada perempuan dewasa akhir dan lansia akhir menunjukkan nilai rujukan normal diantara 2,9 µg/dL s.d. 17,3 µg/dL, tetapi profil hormon kortisol sore hari pada perempuan remaja akhir menunjukkan nilai 23,3 µg/dL > nilai rujukan normal.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perolehan data yang telah dipaparkan diatas, maka pada bagian ini akan dibahas/dianalisis mengenai pertanyaan penelitian yakni, menghubungkan data yang telah terkumpul kemudian diolah dengan teori yang relevan dengan permasalahan yang diteliti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan nilai hormon kortisol serum pada saat perempuan sehat tidak terlatih melakukan *acute exercise* (*jogging*) pada pagi hari *versus* perempuan melakukan *acute exercise* (*jogging*) pada sore hari. Temuan utama dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan hormon kortisol pada pagi hari dan sore hari setelah perlakuan *acute exercise* (*jogging*).

Dalam penelitian ini terdapat perbedaan kortisol serum pada perempuan dewasa dan perempuan lansia lebih tinggi di pagi hari, sedangkan kortisol serum pada perempuan remaja lebih tinggi di sore hari. Secara teori, normalnya kortisol pada tingkat yang lebih tinggi di pagi hari dan paling rendah pada malam hari.⁽¹⁵⁾ Dalam kasus ini, perbedaan hormon kortisol disebabkan oleh dua faktor yaitu: faktor fisik dan faktor psikologi. Pada perempuan lansia, hormon kortisol serum mengikuti ritme sirkadian dimana kadar sekresi hormon kortisol berada di puncaknya. Pola tersebut berkaitan dengan produksi ACTH yang meningkat sekresinya saat dini hari sekitar jam 02.00 dan akan mulai menurun sekitar pagi hari jam 08.00. Turunnya produksi ACTH akan diikuti oleh turunnya produksi kortisol saat sore hari, mencapai kadar terendah 2/3 kadar di pagi hari. Sebaliknya sekresi puncak kortisol akan terjadi pada pukul 06.00 hingga 08.00.⁽⁹⁾ Pada perempuan dewasa, profil hormon kortisol setelah *acute exercise* pada pagi dan sore hari terbilang ada perbedaan. Sedangkan tingginya hormon pada saat perempuan remaja melakukan *acute exercise* disebabkan dari faktor lain. Respon kortisol tergantung pada banyak faktor seperti kebugaran, gizi, pola makan, pola tidur dan stress psikologi. Respon stress psikologi dapat menyebabkan penurunan sistem imunitas yang bisa memicu naiknya hormon kortisol. Faktor lainnya juga bisa disebabkan dari kelelahan setelah melakukan *acute exercise* selama 45 menit. Stress memiliki hubungan dengan kelelahan tanpa dipengaruhi faktor lainnya dan stress menyebabkan perubahan fisiologis sebagai respon tubuh terhadap *stressor*.⁽⁵⁾ Hormon kortisol mempengaruhi pada respon stress, sistem kekebalan tubuh, peradangan, metabolisme, karbohidrat, pemecahan protein, mengatur kadar elektrolit darah dan perilaku.⁽⁸⁾

Hasil penelitian ini terdapat tingginya kadar kortisol pada subyek melakukan *acute exercise* pada pagi dan sore hari juga dipengaruhi kecemasan saat ambil darah, kelelahan saat melakukan *acute exercise* dan pengaruh aktivitas lainnya. Dari hasil pada perempuan remaja mengalami kecemasan terhadap jarum suntik yang

menyebabkan stres psikologi naik. Hormon kortisol pada perempuan dewasa ada perbedaan yang tidak besar dikarenakan banyak aktivitas pada siang hari. Aktivitas fisik akan berpengaruh terhadap keseimbangan anabolisme dan katabolisme.⁽¹⁶⁾ Konsentrasi kortisol akan meningkat saat melakukan olahraga dengan durasi yang lama akibat dari stress fisik yang meningkat.⁽¹⁷⁾ Pada perempuan remaja akhir DNSL pada pagi hari tidak memenuhi DNTL, sedangkan pada sore hari memenuhi DNTL. Jika pada perempuan remaja akhir di pagi hari DNSL memenuhi DNTL, kemungkinan hormon kortisol pada pagi hari akan lebih tinggi dari pada sore hari. Gangguan yang terjadi akibat stress fisik maupun psikologi akan menyebabkan peningkatan hormon kortisol.⁽⁶⁾ Faktor IMT yang tidak normal terjadi akibat pola makan yang buruk. Buruknya pola makan disebabkan kurangnya asupan nutrisi dan mengakibatkan produksi hormon kortisol naik.⁽¹⁰⁾

Peneliti tidak mengontrol psikologi subjek, nutrisi pola diet dari setiap subjek yang bisa mempengaruhi tinggi dan rendahnya hormon kortisol. Peneliti hanya mengontrol waktu makan sebelum perlakuan dan pemberian *washout* latihan saja. Tidak juga menguji kortisol sebelum latihan fisik untuk melihat pengaruh irama sirkadian. Penelitian ini sebata mengamati perbedaan latihan fisik *jogging* terhadap perubahan hormon kortisol di pagi dan sore hari pada perempuan, sehingga tidak bisa merekomendasikan waktu latihan yang ideal. Perlu penelitian lebih lanjut dengan dengan subyek lebih banyak lagi untuk membandingkan hasil penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian, analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan setelah pemberian *acute exercise* pada perempuan remaja akhir, perempuan dewasa akhir dan perempuan lansia akhir terhadap profil hormon kortisol di pagi hari *versus* sore hari, namun pada perempuan remaja akhir nilai hormon kortisol sore hari menunjukkan nilai rujukan diatas normal. Pada perempuan dewasa akhir dan perempuan lansia akhir sesuai dengan teori dimana hormon kortisol lebih tinggi di pagi hari, sedangkan pada perempuan remaja akhir tidak sesuai dengan teori dimana lebih tinggi di sore hari.

Saran dalam penelitian ini yang pertama, pada penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan kortisol diharapkan memperhatikan faktor-faktor lainnya agar bisa memperoleh hasil yang diinginkan peneliti. Kedua, menambah jumlah subjek penelitian untuk bisa digeneralisasikan kepada populasi. Ketiga, pengadaan uji kortisol yang merata di berbagai klinik untuk mempermudah penelitian uji laboratorium. Keempat, peneliti menyarankan untuk melakukan olahraga selama 30-40 menit pada pagi hari karena hormon kortisol lebih tinggi di pagi hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Penggalih MHST, Hardiyanti M, Sani FI. Jurnal Keolahragaan. Jurnal Keolahragaan. 2015;3(April):66–78.
2. Anam MS, Mexitalia M, Widjanarko B, Pramono A. Pengaruh Intervensi Diet dan Olah Raga Terhadap Indeks Massa Tubuh, Lemak Tubuh, dan Kesegaran Jasmani pada Anak Obes. Sari Pediatri. 2010;12(1):21–4.
3. Rizaldi RY. Makna Olahraga Calisthenics Sebagai Gaya. Jurnal Sosiologi FISIP UNAIR. 2018;1–22.
4. Fauzi MS. Pengaruh Olahraga Moderat dan Exhaust terhadap Ekspresi Hormon Kortisol. Jurnal Sport Science. 2015; 1-11
5. Nathania A, Dinata IMK, Griadhi IP. Hubungan stres terhadap kelelahan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Intisari Sains Medis 2019;10(1):134–8.
6. Brownlee KK, Moore AW, Hackney AC. Relationship Between Circulating Cortisol And Testosterone: Influence Of Physical Exercise. Journal of Sports Science and Medicine. 2005;76–83.
7. Koch AJ. Immune Response to Exercise. Journal of Biomotricity. 2010; 92–103.
8. Indrawati. Pengaruh Kombinasi Terapi Latihan Range of Motion, Genggam Bola Karet dan Kompres Hangat terhadap Kekuatan Motorik Ekstremitas Atas dan Kadar Kortisol pada Klien Pasca Stroke di RSUD Dr. Wahidin Sudiro Husodo Mojokerto. Universitas Airlangga 2018.
9. Nugroho RA. Endokrinologi. Samarinda: Mulawarman University PRESS; 2016; 60-61
10. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 12th ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2014.
11. Haslinda DS, Patellongi I, Sinrang AW. Pengaruh olahraga futsal terhadap kadar kortisol serum pada individu dewasa muda. Universitas Hasanuddin. 2017.
12. Sujarweni VW. Metode Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Baru Press; 2014;109-112.
13. Bafirman HB, Wahyuni AS. Pembentukan Kondisi Fisik. Depok: Rajawali Pers; 2019;204-209.
14. Lasabuda T, Wowor PM, Mewo Y. Gambaran Indeks Massa Tubuh (IMT) Jamaah Mesjid Al-Fatah Malalayang. 2015;3:9–12.
15. Aziz MA, Rayanti R, Polri P, Lintas L, Polri B. Uji Klinis Tingkat Stres Personil POLRI : Pengaruh Hormon Stres terhadap Halitosis yang disebabkan Bakteri Patogen Periodontal pada Anggota KORPS BRIMOB POLRI. 2019;23:1–20.
16. Chan S, Debono M. Replication of Cortisol Circadian Rhythm : New Advances in Hydrocortisone Replacement Therapy. 2010;129–38.
17. Ganong WF. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 22nd ed. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2008.