

---

## OLAHRAGA DI LINGKUNGAN *INDOOR* PADA MALAM HARI MENGHASILKAN RASIO KERINGAT LEBIH BANYAK DIBANDINGKAN PAGI HARI

Laily Mita Andriana<sup>1</sup>, Kunjung Ashadi<sup>2</sup>, I Nengah Sandi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Fisiologi Olahraga Universitas Udayana

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Universitas Negeri Surabaya

<sup>3</sup>Fakultas MIPA Universitas Udayana

Email: lmitaandriana@gmail.com

### Abstrak

**Latar belakang:** Aktivitas olahraga tidak lepas kaitannya dengan pengeluaran keringat, yang merupakan suatu usaha tubuh untuk mempertahankan homeostasis dan termoregulasi. Jumlah keringat yang keluar dari dalam tubuh salah satunya disebabkan oleh kondisi lingkungan diantaranya adalah suhu ruangan dan kelembaban relatif udara. **Tujuan:** Membandingkan olahraga pada dua kondisi lingkungan yang berbeda diantaranya adalah pada pagi dan malam hari terhadap rasio keringat. **Metode:** Penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif menggunakan *one shot case study design*. Dengan menggunakan 40 mahasiswa putra yang dibagi dalam empat kelompok. **Hasil:** Uji beda pada kelompok sesi pagi dan malam hari menggunakan *Independent samples t test*. Kelompok yang melakukan aktivitas *continuous cycling* berintensitas sedang pada sesi pagi hari diperoleh rerata keringat sebesar 0,49 liter  $\pm$  0,28 dan kelompok yang melakukan olahraga di sesi malam hari diperoleh rerata keringat 0,62 liter  $\pm$  0,31 dengan nilai ( $P > 0,05$ ). Pada kelompok aktivitas *cycling with HIIT* di sesi pagi hari memiliki rerata keringat sebesar 0,34 liter  $\pm$  0,177 dan pada sesi malam hari memiliki rerata keringat 0,42 liter  $\pm$  0,176 dengan nilai ( $P > 0,05$ ). **Simpulan:** Rerata rasio keringat yang dihasilkan tubuh pada olahraga di malam hari lebih banyak dibandingkan rerata rasio keringat di pagi hari, meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara keduanya.

**Kata kunci:** Kelembaban relatif udara, olahraga malam, olahraga pagi, rasio keringat, termoregulasi

## INDOOR EXERCISE IN THE EVENING PRODUCES MORE SWEAT THAN IN THE MORNING

### Abstract

**Background:** Physical exercise cannot be separated with body sweating, which is one of effort the body to maintain the homeostatic and thermoregulation. the factor of sweat rate is environment condition, for examples are room temperature and relative humidity. **Aim:** Compare physical exercise in two different environmental conditions, including at night and in the morning to the sweat rate. **Method:** The quantitative research design with descriptive design uses a one shot case study. Using as many as 40 male students divided into four groups. **Result:** To find out

the differences between the two groups, this study used independent samples t-test. The group continuous running activity in the morning and at night has an average sweat rate as much as 0,49 liter  $\pm$  0,28 and 0,62 liter  $\pm$  0,31 with the value of ( $p > 0,05$ ). The group cycling with HIIT activity in the morning and at night has an average sweat rate as much as 0,34 liter  $\pm$  0,177 and 0.42 liter  $\pm$  0,176 with the value of ( $p > 0,05$ ). **Conclusion:** The average sweat rate of night physical exercise is more than the average sweat rate in the morning, even though there is no significant difference between both.

**Keywords:** Relative humidity, night physical exercise, morning physical exercise, sweat rate, thermoregulation

## PENDAHULUAN

Aktivitas olahraga sangat dianjurkan untuk meningkatkan dan menjaga kesehatan tubuh terutama pada kelompok masyarakat yang memiliki penyakit kronis seperti obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular<sup>1</sup>.

Menurut Palar dkk, berolahraga dengan menggunakan sistem energi *aerobic* dapat menjaga kebugaran tubuh, meningkatnya jumlah kapiler darah, enzim pembakar lemak meningkat, dan lemak dalam darah menurun<sup>2</sup>.

Aktivitas *continuous cycling* yang dilakukan selama 30 menit dengan intensitas yang sedang merupakan kategori aktivitas olahraga yang menggunakan sistem energi aerobik. Olahraga bersistem energi aerobik ialah olahraga yang dilakukan dengan durasi 20 hingga 50 menit yang melibatkan sekelompok otot besar dengan menggunakan intensitas sebesar 55 hingga 85 % dari denyut nadi maksimal<sup>3</sup>.

Namun aktivitas aerobik bukanlah satu-satunya usaha untuk menjaga kesehatan tubuh, HIIT adalah salah satu metode aktivitas fisik yang dapat meningkatkan kebugaran seseorang dan mencegah obesitas. Aktivitas ini memiliki beberapa keunggulan yaitu waktu latihan lebih singkat serta fleksibel untuk dilakukan<sup>3</sup>.

Berbicara tentang aktivitas olahraga tidak lepas kaitannya dengan pengeluaran cairan dari dalam tubuh. Seseorang yang

melakukan olahraga tubuhnya akan menghasilkan panas dengan demikian secara otomatis tubuh akan mengeluarkan cairan berupa keringat yang disebabkan oleh proses dari metabolisme otot<sup>4</sup>.

Ashadi juga menambahkan bahwa pengeluaran keringat merupakan bentuk respon fisiologi yang terjadi ketika seorang individu sedang melaksanakan olahraga, hal ini terjadi karena suatu upaya tubuh dalam tercapainya homeostasis<sup>5</sup>.

Salah satu faktor produksi keringat dari dalam tubuh adalah kondisi lingkungan, misalnya seperti suhu dan kelembaban relatif udara<sup>6</sup>. Selama menjalankan aktivitas olahraga, kondisi lingkungan secara signifikan memberikan efek atau respon fisiologis terhadap tubuh<sup>7</sup>.

Keseimbangan tubuh manusia akan mengalami gangguan ketika beraktivitas pada kondisi lingkungan yang bersuhu panas dalam waktu yang lama<sup>8</sup>.

Pada lingkungan yang memiliki kondisi kelembaban relatif udara yang tinggi dapat menyebabkan kapasitas penguapan keringat berkurang dan efisiensi berkeringat ikut berkurang dengan demikian menyebabkan tubuh mengalami peningkatan pada termoregulasi<sup>9</sup>.

Padahal jika seseorang kehilangan masa tubuh 1 hingga 2%, fungsi fisiologis tubuh akan terganggu<sup>10</sup>. Jika tubuh mengeluarkan keringat yang berlebihan dan tidak diimbangi dengan asupan cairan dapat menyebabkan

terganggunya performa saat melakukan olahraga<sup>11</sup>. Untuk mengetahui jumlah keringat yang dikeluarkan oleh tubuh yaitu dengan cara mengetahui selisih berat badan sebelum dan sesudah latihan<sup>12</sup>.

Pada penelitian ini bertujuan untuk membandingkan olahraga dengan dua kondisi lingkungan yang berbeda, kondisi lingkungan yang dimaksudkan adalah kondisi olahraga pada pagi dan malam hari.

Permasalahan pada penelitian ini adalah belum diketahuinya rata-rata rasio keringat pada olahraga yang dilakukan di pagi dan malam hari serta belum diketahuinya perbandingan rasio keringat pada olahraga yang dilakukan di pagi dan malam hari.

Maka dari itu sangatlah penting dilakukannya penelitian ini agar masyarakat mengetahui perbandingan olahraga yang dilakukan di pagi dan malam hari terhadap rasio keringat agar dapat menemukan solusi manakah waktu yang tepat untuk melakukan olahraga serta agar terhindar dari dampak dehidrasi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Rancangan penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif yang menggunakan *one shot case study design*.

### B. Tempat dan waktu penelitian

Bertempat di dalam ruangan SSFC Universitas Negeri Surabaya tanpa menggunakan *Air Conditioner*, *blower*, kipas angin atau pengatur suhu lainnya. Waktu penelitian pada tanggal 15 Januari 2019 hingga 16 Januari 2019.

a. Kelompok 1, melakukan aktivitas *continuous cycling* berintensitas sedang di sesi pagi hari.

b. Kelompok 2, melakukan aktivitas *continuous cycling* berintensitas sedang di sesi malam hari.

c. Kelompok 3, melakukan aktivitas *cycling with HIIT* pada sesi pagi hari.

d. Kelompok 4, melakukan aktivitas *cycling with HIIT* pada sesi malam hari.

### C. Sasaran penelitian

Pada penelitian ini melibatkan sebanyak 40 mahasiswa putra aktif dari Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Surabaya yang dibagi menjadi empat kelompok.

### D. Prosedur Penelitian

Alur penelitian adalah sebagai berikut : a) Surat ijin tempat untuk melaksanakan penelitian, b) membagikan surat kesediaan sebagai subjek penelitian, c) Membagi subjek penelitian menjadi 4 kelompok sesuai dengan aktivitas dan sesi, d) Melaksanakan pengambilan data, e) mengolah data menggunakan program *SPSS* versi 23.

### E. Program latihan

Tabel 1  
Program latihan aktivitas *continuous cycling* berintensitas sedang.

	waktu	Intensitas
<i>Warming up</i>	5 menit	60% - 70% DNM
Inti	20 menit	70% - 80% DNM
<i>Cooling down</i>	5 menit	50% - 60% DNM

Pada tabel tersebut ditampilkan program latihan yang diadopsi melalui jurnal penelitian milik Palar dkk (2015), di dalam jurnalnya menjelaskan bahwa aktivitas fisik yang dilakukan secara terus menerus dan berkelanjutan selama 20 hingga 50 menit

dengan intensitas yang sedang merupakan jenis olahraga daya tahan dan menggunakan sistem energy berupa aerobik<sup>2</sup>.

Tabel 2  
Program latihan aktivitas *cycling with HIIT method*

Tahapan		Waktu	Intensitas
<i>Warming up</i>		5 menit	60%-70% DNM
Inti (20 menit)	<i>(active) sprint</i>	30 detik	80%-90% DNM
	<i>(Interval) slow cycling</i>	90 detik	50%-60% DNM
<i>Cooling down</i>		5 menit	50%-60% DNM

Pada tabel dua dijelaskan bahwa pertama-tama subjek melakukan pemanasan selama 5 menit dengan menggunakan intensitas sebesar 50% - 60% dihitung dari denyut nadi maksimal. Setelah itu Pada tahap inti dilakukan selama 20 menit. Pada tahap inti terdiri atas dua fase yaitu fase aktif dan interval. Pada fase aktif subjek melakukan aktivitas dengan intensitas 80% - 90% dan diselingi dengan fase interval dengan intensitas 50% - 60%. Kedua fase tersebut dilakukan secara bergantian dan berulang-ulang hingga 20 menit. Dan yang terakhir adalah fase pendinginan dengan menggunakan intensitas sebesar 50% - 60%.

#### F. Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah a) Sepeda statis, b) *digital thermometer*, c) timbangan *digital*, d) *Heart rate detector (polar)*.

#### G. Analisis data

Untuk uji statistic pada penelitian ini meliputi :

- Karakteristik subjek penelitian
- Karakteristik kondisi lingkungan
- Rata-rata dan standar deviasi keringat

d) Uji normalitas data menggunakan *Saphiro Wilk Test* untuk mengetahui distribusi data dan uji homogenitas menggunakan *Levene test*.

e) Menggunakan *Independent samples t test* untuk menguji signifikansi antara kelompok 1 dan 2 serta kelompok 3 dan 4.

## HASIL

### a. Karakteristik subjek penelitian

Pada sub bab ini akan dijelaskan tentang karakteristik subjek penelitian. Karakteristik yang dimaksudkan adalah Umur, berat badan, tinggi badan dan Indeks masa tubuh.

Tabel 3  
Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik subjek	Rerata dan SB	
	Kelompok 1	Kelompok 2
Umur	22 th ±0.82	21 th ±1.26
Berat badan	67.17kg ±6.93	67.9kg ±12.56
Tinggi badan	168cm ±6.36	169.8cm ±7.25
IMT	23.8 kg/m <sup>2</sup> ±3.14	23.46 kg/m <sup>2</sup> ±3.59

Data yang ditampilkan olah tabel tiga dapat dicermati bahwa rata-rata usia subjek pada kelompok satu dan dua memiliki rentang usia diantara 21 hingga 22 tahun, kedua kelompok memiliki rata-rata berat badan 67 kg serta tinggi badan rata-rata 168 dan 169 cm. pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kedua kelompok memiliki rata-rata indeks masa tubuh sebesar 23 kg/m<sup>2</sup> yang termasuk dalam kategori normal.

Tabel 4  
Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik subjek	Rerata dan SB	
	Kelompok 3	Kelompok 4
Umur	22 th ±0,85	22 th ±1,1
Berat badan	64,39 kg ±13,16	61,53 kg ±7,9
Tinggi badan	169 cm ±4,9	168 cm ±7
IMT	22,32 kg/m <sup>2</sup> ±4,1	21,8 kg/m <sup>2</sup> ±2,45

Data yang ditampilkan olah tabel empat dapat dicermati bahwa rata-rata usia subjek pada kelompok satu dan dua adalah 22 tahun, kedua kelompok memiliki rata-rata berat badan 64,39kg dan 61,53 kg serta tinggi badan rata-rata 169 dan 168 cm. pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kedua kelompok memiliki rata-rata indeks masa tubuh sebesar 22,32 kg/m<sup>2</sup> dan 21,8 kg/m<sup>2</sup> yang termasuk dalam kategori normal.

### b. Karakteristik lingkungan penelitian

Kondisi lingkungan pada saat penelitian diukur dan dicatat sebanyak 5 kali tiap satu sesi.

Tabel 5  
Suhu ruanan dan kelembaban

Keadaan lingkungan	Rerata	
	Kelompok 1	Kelompok 2
Suhu (°C)	29,1	28,1
Kelembaban(%)	80,2	90,2

Pada tabel lima dijelaskan bahwa rata-rata suhu pada kelompok satu adalah 29,1 °C dan pada kelompok dua memiliki suhu 28,1 °C. pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kelembaban udara pada kelompok satu sebesar 80,2% dan pada kelompok dua memiliki kelembaban 90,2%.

Tabel 6  
Suhu ruangan dan kelembaban

Keadaan lingkungan	Rerata	
	Kelompok 3	Kelompok 4
Suhu (°C)	29	28,1
Kelembaban(%)	80,4	90,6

Pada tabel enam dijelaskan bahwa rata-rata suhu pada kelompok tiga adalah 29 °C dan pada kelompok empat memiliki suhu 28,1 °C. pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa kelembaban udara pada kelompok tiga sebesar 80,4 % dan pada kelompok empat memiliki kelembaban 90,6 %.

### c. Rata-rata dan Standar deviasi keringat

Tabel 6  
Rerata dan SB rasio keringat

	Rerata dan SB
	Keringat
Kelompok 1	0,49 liter ± 0,28
Kelompok 2	0,62 liter ± 0,31
Kelompok 3	0,34 liter ± 0,177
Kelompok 4	0,42 liter ± 0,176

Data yang ditampilkan pada tabel enam dapat dijelaskan bahwa rata-rata rasio keringat pada kelompok yang melakukan aktivitas olahraga di malam hari lebih banyak daripada kelompok yang melakukan aktivitas di pagi hari. hal tersebut dibuktikan dengan adanya data bahwa kelompok dua yang melakukan aktivitas *continuous cycling* berintensitas di malam hari memiliki rata-rata rasio keringat sebanyak 0,62 liter sedangkan di pagi hari memiliki rata-rata keringat 0,49 liter.

Fakta semakin diperkuat dengan adanya data pada kelompok empat yang melakukan aktivitas cycling with HIIT di malam hari memiliki rasio keringat sebanyak 0,42 liter dan di pagi hari memiliki rasio keringat sebanyak 0,34 liter.

#### d. Uji normalitas dan homogenitas

Penelitian ini menggunakan *Saphiro Wilk Test* untuk mengetahui distribusi sampel dan menggunakan *Levene test* untuk mengetahui homogenitas data.

Tabel 7  
Uji normalitas dan homogenitas

Variabel	<i>Saphiro wilk test</i> (P)		<i>Levene test</i>
	Kelompok1	Kelompok2	
Keringat	0,09	0,11	0,88

Pada tabel 7 dapat diketahui bahwa data berdistribusi normal dan homogen sebab nilai  $P > 0,05$

Tabel 8  
Uji normalitas dan homogenitas

Variabel	<i>Saphiro wilk test</i> (P)		<i>Levene test</i>
	Kelompok 3	Kelompok 4	
Keringat	0,33	0,22	0,89

Pada tabel 8 dapat diketahui bahwa data berdistribusi normal dan homogen sebab nilai  $P > 0,05$

#### e. Uji beda dengan menggunakan *Independent samples t test*

Tabel 9  
Uji beda menggunakan *Independent samples t test*

Sig.	<i>Independent samples t test</i>	
	Kelompok 1&2	Kelompok 3&4
P	0,33	0,28

Pada tabel 9 dapat diketahui bahwa nilai  $P > 0,05$  yang menandakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rasio keringat antara kelompok 1 dan 2. Serta pada tabel tersebut juga dijelaskan bahwa nilai  $P > 0,05$  yang menandakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rasio keringat antara kelompok 3 dan 4.

## PEMBAHASAN

Meskipun setelah dilakukannya uji beda dengan menggunakan *independent samples t test* dan tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan pada kelompok satu dan dua serta kelompok tiga dan empat, namun diantara kelompok satu dan dua memiliki perbedaan rasio keringat begitupun juga pada kelompok tiga dan empat.

Hasil penelitian dapat dijelaskan bahwa, rasio keringat yang dikeluarkan pada kelompok yang melakukan olahraga di malam hari memiliki rasio keringat yang lebih banyak daripada kelompok yang melakukan olahraga di pagi hari. Hal ini dapat dibuktikan melalui data hasil penelitian yang menunjukkan bahwa rata-rata jumlah keringat yang dikeluarkan pada kelompok dua yang melakukan olahraga *continuous cycling* berintensitas sedang di malam hari sebesar 0,62 liter yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan kelompok satu yang melakukan olahraga *continuous cycling* berintensitas sedang di pagi hari yang memiliki rata-rata jumlah keringat 0,49 liter.

Tidak hanya itu saja, fakta olahraga malam lebih banyak menghasilkan keringat yang lebih banyak juga semakin diperkuat dengan adanya data hasil dari kelompok tiga dan empat. Pada kelompok empat melakukan olahraga *cycling with HIIT* di malam hari memiliki rata-rata keringat sebesar 0,49 liter sedangkan pada kelompok tiga yang melakukan aktivitas *cycling with HIIT* di pagi hari memiliki rata-rata keringat sebesar 0,34 liter.

Keringat yang keluar dari tubuh merupakan peranan dari *hipotalamus* yang mengatur

proses berkeringat. Secara otomatis otak akan terangsang yang dikarenakan oleh perubahan suhu pada pembuluh darah, setelah itu saraf simpatis meneruskannya ke kelenjar keringat<sup>13</sup>. Saat beraktivitas tubuh melakukan respon fisiologi berupa pengeluaran keringat yang merupakan suatu upaya tubuh untuk mencapai homeostatis<sup>5</sup>.

Proses metabolisme akan terjadi ketika seseorang melakukan olahraga, hal ini menyebabkan peningkatan suhu tubuh yang merupakan proses pembakaran dan menghasilkan suatu energi dan pada proses pembakaran tersebut tubuh mengeluarkan keringat yang merupakan sisa dari pembakaran tersebut<sup>14</sup>. Keringat yang keluar dari tubuh yang disebabkan oleh aktivitas fisik terdiri dari air dan elektrolit. Olahraga yang dilakukan pada cuaca yang panas dan masuk pada zona latihan mengeluarkan keringat sebanyak 0,5 hingga 1,5 liter/jam. Seseorang akan kehilangan banyak cairan jika melakukan olahraga dengan durasi yang lama, dengan demikian seseorang dapat mengganggu performa saat melakukan olahraga<sup>15</sup>.

Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi performa saat melakukan olahraga. Kondisi lingkungan yang dimaksudkan diantaranya suhu lingkungan, radiasi, kelembaban udara, kecepatan angin dan sebagainya<sup>16</sup>.

Olahraga yang dilakukan pada kondisi lingkungan yang memiliki kelembaban tinggi mengakibatkan terjadi peningkatan pada produksi keringat dan denyut nadi<sup>16</sup>. Hasil dari penelitian ini adalah olahraga yang dilakukan pada malam hari lebih menghasilkan banyak keringat dibandingkan di pagi hari. Perbedaan jumlah keringat yang dikeluarkan tersebut disebabkan dua kondisi lingkungan yang berbeda.

Kondisi lingkungan di pagi hari tentunya berbeda dengan kondisi lingkungan di malam hari. Saat melakukan penelitian ditemukan perbedaan berupa perbedaan suhu dan kelembaban pada pagi dan malam hari.

Penelitian dilakukan di dalam ruangan SSFC Universitas Negeri Surabaya, dengan memiliki ketinggian gedung sebesar 15 meter, pada saat penelitian dilakukan tidak menggunakan *Air conditioner*, *blower*, kipas angin dan pengatur suhu lainnya. Sirkulasi udara didapatkan melalui ventilasi dan pintu pada gedung tidak ditutup.

Pada tanggal 15 januari hingga tanggal 16 januari 2019, aktivitas yang dilakukan di pagi hari memiliki rata-rata suhu ruangan sebesar 29 derajat Celsius dan kelembaban relatif udara sebesar 80%. Aktivitas yang dilakukan pada malam hari memiliki rata-rata suhu ruangan sebesar 28 derajat Celsius dan kelembaban sebesar 90%.

Dengan adanya fakta yang terjadi pada saat pengambilan data dapat disimpulkan bahwa perbedaan yang terjadi pada jumlah keringat pada aktivitas olahraga yang dilakukan pada pagi dan malam hari disebabkan oleh faktor kondisi lingkungan yang tak lain adalah suhu ruangan dan kelembaban.

Jumlah keringat pada kelompok yang melakukan olahraga di malam hari lebih banyak dikarenakan pada saat itu memiliki kelembaban yang lebih tinggi dibandingkan aktivitas yang dilakukan pada pagi hari. Telah ditetapkan bahwa kelembaban relatif udara yang tinggi akan mengakibatkan termoregulasi dari dalam tubuh mengalami peningkatan hal ini disebabkan berkurangnya kapasitas penguapan keringat<sup>17</sup>.

Penguapan keringat akan mengalami gangguan yang disebabkan oleh peningkatan kelembaban udara pada lingkungan tersebut. Dampak negatif akan ditimbulkan pada olahraga yang dilakukan pada lingkungan dengan kelembaban relatif udara yang tinggi, dampak tersebut berupa peningkatan suhu tubuh, dengan demikian pengeluaran keringat juga ikut meningkat<sup>6</sup>.

Hasil penelitian ini juga didukung dengan adanya fakta dari penelitian Nascimento et al yang di dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kelembaban normal 53%

mengakibatkan penurunan berat badan sebesar 1,35 % dari masa tubuh dan pada kelembaban yang sangat tinggi 94% mengakibatkan penurunan berat badan sebesar 20,8 % dari masa tubuh. Jadi dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kondisi kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan pengeluaran keringat yang banyak dan dapat merubah status hidrasi seseorang<sup>18</sup>.

Nascimento et al menambahkan bahwa, salah satu faktor perubahan jumlah keringat yang keluar selama melaksanakan aktivitas olahraga adalah kondisi lingkungan saat melaksanakan aktivitas tersebut. Kondisi lingkungan yang dimaksudkan adalah suhu lingkungan dan kelembaban relatif udara. Semakin tinggi kelembaban udara maka akan berdampak negatif pada kondisi fisiologis tubuh manusia yaitu dengan terjadinya peningkatan jumlah keringat yang keluar<sup>18</sup>

Maughan et al, di dalam penelitiannya melaporkan bahwa olahraga dengan intensitas sedang dan dilakukan pada lingkungan yang hangat serta kelembaban yang tinggi menghasilkan jumlah keringat yang banyak. Terdapat perbedaan yang signifikan ( $P < 0,01$ ) pada jumlah keringat pada kelembaban 80% dan kelembaban 20%. Selama aktivitas olahraga di kelembaban 80% menghasilkan keringat yang lebih banyak dibandingkan dengan aktivitas olahraga yang dilakukan pada kelembaban 20%. Hasil penelitian tentang empat kelembaban yang berbeda terhadap rasio keringat yaitu, Kelembaban 24% ( $22 \pm 4$  mL / menit) dan 40% ( $23 \pm 6$  mL / menit), 60% ( $27 \pm 5$  mL / menit) dan pada 80% ( $30 \pm 6$  mL / menit)<sup>19</sup>

Di dalam penelitian Maughan et al juga menyampaikan bahwa, tingkat kenaikan suhu inti secara signifikan lebih besar pada uji coba kelembaban 80%. Hasil penelitian menghasilkan empat kelembaban yang berbeda yaitu, kelembaban 24% ( $0,3 \pm 0,1$  ° C / 10 menit, kelembaban 40%  $0,4 \pm 0,1$  ° C / 10 menit, kelembaban 60%  $0,4 \pm 0,1$  ° C / 10 mnt, kelembaban 80%  $0,5 \pm 0,1$  ° C / 10 mnt;  $P \setminus$

0,001). Di dalam penelitian Maughan et al juga menyampaikan bahwa kelembaban sebagai faktor penting, dan berpengaruh pada kenyamanan saat melakukan aktivitas olahraga<sup>19</sup>.

Moyen et al, di dalam penelitiannya menyampaikan bahwa perbedaan kelembaban menghasilkan perbedaan jumlah keringat yang signifikan. Kelembaban 55% menyebabkan pengeluaran keringat sebesar 0,4 liter dan kelembaban 70% menyebabkan pengeluaran keringat sebesar 0,7 liter serta pada kelembaban 85% menghasilkan keringat sebesar 1,2 liter. Perbandingan kelembaban 85% dan 55% menghasilkan dengan nilai sebesar  $P = 0,023$  yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan diantara keduanya<sup>20</sup>.

Sandi et al, di dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pada kelembaban 50% mengeluarkan keringat sebanyak 114,7 ml sedangkan pada kelembaban 60% menghasilkan keringat sebanyak 200 ml. Hasil penelitiannya juga menyampaikan bahwa kelembaban 60% lebih mempercepat peningkatan suhu tubuh dan denyut nadi dibandingkan dengan kelembaban pada 40% dan 50%. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kelembaban maka dapat meningkatkan suhu tubuh dan pengeluaran keringat<sup>16</sup>.

Setelah membaca penjelasan tentang aktivitas dan pengeluaran keringat tersebut dapat dicermati bahwa, aktivitas fisik yang dilakukan di dalam lingkungan yang memiliki kelembaban yang tinggi dapat mengakibatkan pengeluaran cairan yang berlebihan<sup>6</sup>. Dengan adanya hal tersebut jika tubuh mengeluarkan cairan yang berlebih, tubuh dapat terserang dehidrasi<sup>21</sup>. Dehidrasi adalah tidak seimbangnya jumlah cairan yang ada di dalam tubuh<sup>22</sup>, dehidrasi disebabkan karena tubuh mengalami pengeluaran cairan yang lebih banyak dibandingkan pemasukan cairan<sup>22</sup>. Seseorang yang sedang dehidrasi akan mengalami gejala seperti merasa tidak nyaman saat beraktivitas olahraga, menurunnya



performa, merasa haus, muntah, mual hingga pingsan<sup>23</sup>. Seseorang yang mengalami dehidrasi dengan waktu yang lama akan mengalami gangguan pada sistem metabolime dan yang paling fatal adalah dapat mengakibatkan kematian<sup>24</sup>. Maka dari itu agar terhindar dari dehidrasi, dianjurkan untuk selalu menjaga asupan cairan sebelum, selama dan sesudah melakukan aktivitas olahraga<sup>25</sup>. Pemenuhan cairan perlu diperhatikan tidak hanya saat akan melakukan aktivitas olahraga saja. Setiap hari manusia harus memperhatikan asupan cairan agar tubuh tercukupi, sebab 70% komposisi tubuh manusia terdiri dari cairan<sup>26</sup>. Oleh karena itu asupan cairan sangat dibutuhkan agar metabolime, transport energi serta rekasi enzim dapat berjalan dengan lancar<sup>27</sup>.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rata-rata jumlah keringat pada kelompok yang melakukan olahraga di malam hari lebih banyak dibandingkan dengan rata-rata jumlah keringat pada kelompok yang melakukan olahraga di pagi hari.

Meskipun rata-rata jumlah keringat pada olahraga malam hari dan di pagi hari tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, perbedaan jumlah keringat yang dikeluarkan disebabkan oleh perbedaan suhu dan kelembaban relatif udara. Kelembaban udara sangat berpengaruh penting terhadap peningkatan suhu dan pengeluaran cairan.

## SARAN

Indonesia adalah negara tropis, tak terkecuali di Kota Surabaya yang memiliki suhu dan kelembaban udara yang tinggi maka dari itu ketika berolahraga pada lingkungan yang bersuhu tinggi dan kelembaban yang tinggi seseorang harus memiliki kecukupan cairan yang cukup.

Seseorang yang melakukan olahraga pada suhu dan kelembaban yang tinggi berpotensi dapat terserang kelelahan, *heart*

*stroke, heat cramp*, pingsan. Sebab seseorang yang melakukan aktivitas olahraga pada ruangan / lingkungan yang memiliki suhu yang tinggi dan kelembaban yang tinggi dapat berdampak negatif pada suhu tubuh, suhu tubuh akan mengalami peningkatan dengan demikian pengeluaran cairan tubuh akan ikut meningkat.

Seseorang yang melakukan aktivitas olahraga sebanyak selalu menjaga asupan cairan agar terhindar dari dampak dehidrasi. Pemenuhan cairan sebaiknya dicukupi sebelum, selama dan sesudah melakukan olahraga. Namun pemenuhan cairan tidak berlaku saat melakukan olahraga saja namun setiap hari manusia wajib menjaga kecukupan cairan agar metabolime di dalam tubuh berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Chennaoui, M., Arnal, P.J., Leger, D. 2015. Sleep and exercise: A reciprocal issue?. Vol. 20: 59-72.
2. Palar, C.M., Wongkar, D., Ticoalu, S.H., 2015. Manfaat latihan olahraga aerobik terhadap kebugaran fisik manusia. Vol. 3.
3. Nugraha, A.R., Berawi, K.N. 2017. Pengaruh High Intensity Interval Training (HIIT) terhadap kebugaran fisik manusia. Vol. 3.
4. Montung, L.J., Paruntu, M.E., Tiho, M. 2015. Perbandingan kadar natrium serum sebelum dan sesudah aktivitas fisik intensitas berat. Vol. 3.
5. Ashadi, K. 2014. Aktivitas olahraga di lingkungan panas. Prosiding seminar nasional prodi biologi FMIPA UNHI.
6. Sandi, IN., Ariyasa, I.G., Teresna, I.W., Ashadi, K. 2017. Pengaruh kelembaban relatif terhadap perubahan suhu tubuh latihan. Vol. 5.
7. Chmura, P., Konefal, M., Andrzejewski, M., Kosowski, J., Rokita., A, Chmura, J. 2016. Physical activity profile of 2014 FIFA World Cup

- players, with regard to different ranges of air temperature and relatif humidity. Vol. 61. No. 4: 677-684.
8. Mohammad, B.A., Ashadi, K. 2018. Perbandingan warna pakaian olahraga terhadap rasio keringat pada latihan outdoor pada santri PPP-BM Surabaya. Prosiding seminar nasional; 21 Juli 2018, Malang.
  9. Muhamed, A.M.C., Atkins, K., Stannard, S.R., Mundel, T., Thompson, M.W. 2016. The effects of a systematic increase in relatif humidity on thermoregulatory and circulatory responses during prolonged running exercise in the heat. Vol. 3. No. 3: 1-10.
  10. Logan-Sprenger, H.M., Heigenhauser, G.J.F., Jones, G.L., Spriet, L.L. 2015. The effect of dehydration on muscle metabolism and time trial performance during prolonged cycling in males. Vol. 3. No. 8.
  11. Schleh, M.W., Dumke, C.L. 2018. Comparison of sports drink versus oral rehydration. Vol. 29: 185-193.
  12. Baker, L.B. (2017). Sweating rate and sweat concentration in athletes: a review of methodology and intra/interindividual variability. Vol.47.
  13. Firdaus, A., Ashadi, K. 2018. Dampak aktivitas olahraga terhadap perbandingan rasio keringat antara laki-laki dan perempuan pada mahasiswa FIO non atlet angkatan 2016. Prosiding seminar nasional; 21 Juli 2018, Malang.
  14. Trisandi, D., Fitrianto., Setiakarnawijaya, Y. (2016). Efek kerja HIIT (High intensity interval training) treadmill selama 30 menit terhadap kehilangan cairan tubuh pada member pria MAG (Muscle Academy Gym). Vol. 4.
  15. Ashadi, K., Mirza, D.N., Siantoro, G. (2018). Hydration status in adolescent runners: pre and post training.
  16. Sandi, N., Adiputra, N., Pangkahila, A., Adiatmika, P.G. 2016. Relatif humidity of 40% inhibiting the increase of pulse rate, body temperature, and blood lactic during exercise. Vol. 5. No. 2: 30-34.
  17. Meade, R.D., Fuji, N., Poirier, P.M., Boulay, P., Sigal, R.J., Kenny, G.P. 2017. Oxidative stress does not influence local sweat rate during high intensity exercise. Vol. 103. No. 2: 172-178.
  18. Nascimento, M.A.D., Guilherme, F.R., Ferreira, S.A., Januario, R.S.B., Ribeiro, A.S., Mayhew, J.L, et al. 2018. Hydration status, sweating rate, heart rate and perceived exertion after running sessions in different relatif humidity conditions: a randomized controlled trial.
  19. Maughan, R.J., Otani, H., Phillip, W. 2011. Influence of relatif humidity on prolonged exercise capacity in a warm environment. Vol. 112.
  20. Moyon, N.E., Mundel, T., Bois, A.M.D., Ciccone, A.B., Morton, R.H., Judelson, D.A. 2014. Increasing humidity affects thermoregulation during low intensity exercise in women. Vol. 85. No. 9.
  21. Kusumawardani, M.P., Ashadi, K. 2017. Analisis tingkat dehidrasi atlet pencak silat PPLPD kota madiun universitas negeri Surabaya. *Jurnal prestasi olahraga*. Vol. 2. No. 1.
  22. Mahayuni, A.R., Ashadi, K. 2018. Profil hidrasi atlet pencak silat puslatcab kabupaten bangkalan pada sesi latihan. Prosiding seminar nasional; 21 juli 2018, Malang.
  23. Qolbi, A.P., Ashadi, K. 2017. Perbandingan pengetahuan tentang kesadaran hidrasi pada ukm bolavoli putrid an ukm floorball putri universitas negeri Surabaya. *Jurnal prestasi olahraga*. Vol. 1. No. 1.
  24. Pradana, R.L., Ashadi, K. 2017. Pengetahuan tentang kesadaran hidrasi atlet futsal SMAN 4 Tuban dengan MAN 1

- Model Bojonegoro. *Jurnal prestasi olahraga*. Vol. 2. No. 1.
25. Ashadi, K., Fachri, R.L., Siantoro, G., Kusuma, A.D., Hariyanto, A., Kusuma, I.D.M. 2018. Comparison of knowledge and hydration awareness on adolescent soccer athletes. Proceedings of the mathematics, informatics, Science, and education international conference (MISEIC 2018).
26. Wati, O.I., Ashadi, K. 2018. Analisis hidrasi pada atlet panahan puslatcab kota Surabaya. Prosiding seminar nasional; 21 Juli 2018, Malang.
27. Yurezka, B., Widajanti, L., Kartasurya, M.I. (2017). Pemenuhan kebutuhan cairan dan status hidrasi setelah latihan pada atlet renang di kota semarang. *Jurnal kesehatan masyarakatan*. Vol. 5. No. 4.