



## Pengaruh *circulated flow of hydrotherapy* terhadap kelelahan kaki

Donny Setiawan

Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, Universitas PGRI Banyuwangi,  
Indonesia

Email: [donnysetiawaneva@gmail.com](mailto:donnysetiawaneva@gmail.com)

### Abstrak

Kelelahan merupakan kondisi yang dialami atlet pasca latihan atau pertandingan. Kelelahan disebabkan kandungan asam laktat yang berlebihan dalam sel tubuh. Hal ini dapat mengganggu performa atlet dalam latihan atau pertandingan selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh *circulated flow of hydrotherapy* terhadap kelelahan kaki. Penelitian dilakukan dengan eksperimen menggunakan 3 subyek uji dengan kondisi biometrik yang relatif sama. Perlakuan hydrotherapy diberikan dengan penambahan sirkulasi aliran air yang diharapkan memiliki efek pijat di permukaan tubuh. Temperatur air divariasikan sebesar 25, 30 dan 40°C. Laju aliran air divariasikan sebesar 0 (air diam); 0.25 dan 0.50 liter/detik. Subyek uji melakukan aktivitas di atas treadmill selama 10 menit. Pengukuran dilakukan untuk kadar asam laktat dan tekanan darah subyek uji menggunakan alat ukur digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *circulated flow of hydrotherapy* berpengaruh terhadap kelelahan kaki. Pengaruhnya terlihat pada kadar asam laktat yang lebih kecil. Semakin besar laju aliran air maka kadar asam laktat cenderung semakin besar. Suhu air yang lebih besar juga menghasilkan kadar asam laktat yang lebih kecil.

**Kata Kunci:** hidroterapi; sirkulasi; asam laktat; tekanan darah.

### Abstract

*Fatigue is a condition experienced by athletes after training or competition. Fatigue is caused by excessive lactic acid content in body cells. This can disrupt athletes performance in training or subsequent matches. This study aims to obtain the effect of circulated flow of hydrotherapy on foot fatigue. The study was conducted experimentally using 3 subjects with relatively the same biometric conditions. The hydrotherapy treatment is given by the addition of circulating water flow which is expected to have a massage effect on the surface of the body. Water temperature varies from 25, 30 and 40°C. Water flow rate is varied by 0 (stationary water); 0.25 and 0.50 liters/second. Subjects doing activities on the treadmill for 10 minutes. Measurements were made for lactic acid levels and blood pressure test subjects using digital measuring devices. The results showed that circulated flow of hydrotherapy affected foot fatigue. The effect is seen in smaller levels of lactic acid. The greater the flow rate of water, the higher levels of lactic acid tend to be. Greater water temperature also results in lower levels of lactic acid.*

**Keywords:** hydrotherapy; circulation; lactic acid; blood pressure.

**How To Cite** : Setiawan, D. (2019). Pengaruh *circulated flow of hydrotherapy* terhadap kelelahan kaki. JPOS (*Journal Power Of Sports*), 2 (2), 38-44  
**to APA Style**

## PENDAHULUAN

Kelelahan merupakan hal yang hampir pasti dialami oleh semua pemain ketika selesai bertanding maupun berlatih (Rivan, 2014). Kelelahan merupakan menurunnya kemampuan dalam melakukan aktivitas fisik, secara umum gejala kelelahan yang lebih dekat adalah pada pengertian kelelahan fisik atau *physical fatigue* dan kelelahan mental atau *mental fatigue* (Ulhaq, 2015). Energi yang digunakan saat beraktivitas pada kondisi anaerob akan menghasilkan produk samping berupa asam laktat. Asam laktat secara normal terdapat dalam tubuh dan menggambarkan kondisi glikolisis anaerob. Tubuh memiliki keterbatasan dalam mentoleransi jumlah asam laktat. Asam laktat yang berlebihan akan menurunkan tingkat keasaman (pH) dalam otot sehingga kontraksi otot menjadi lemah dan terjadi kelelahan (Danardono, 2013).

Pemain yang gagal dalam pemulihan yang baik, maka pemain tidak dapat memberikan penampilan terbaik, mudah sakit dan bahkan mudah mengalami cedera (Rivan, 2014). Cedera yang dialami seorang atlet akan mengakibatkan rasa sakit yang mengakibatkan atlet tersebut tidak dapat mengikuti pertandingan atau sesi latihan, bahkan hingga harus berhenti dan tidak berolahraga kembali. Cedera juga dapat mengakibatkan dampak secara psikologis diantaranya penyangkalan, depresi, emosi negatif dan lain-lain (Wihandaru, 2017).

Kelelahan dapat diatasi dengan perlakuan yang bersifat terapi relaksasi. Beberapa intervensi berusaha diberikan oleh pelatih atau tim kebugaran dari sebuah team untuk mengurangi tingkat kelelahan dengan tujuan untuk menjaga kondisi pemain dan memenangkan pertandingan. Intervensi yang biasa diberikan antara lain adalah pemberian *massage* pada otot yang lelah (Ulhaq,

2015). *Masase* merupakan teknik manipulasi jaringan lunak melalui tekanan dan gerakan yang diantaranya terdapat proses gosokan dan gerusan terhadap permukaan tubuh (Arovah, 2010).

Metode lain yang juga digunakan adalah terapi relaksasi menggunakan air yang disebut dengan *hydrotherapy*. *Hydrotherapy* adalah penggunaan air untuk menyembuhkan dan meringankan berbagai keluhan (Permady, 2015). Efek biologis dari perendaman dalam air, yang terkait dengan fundamental prinsip hidrodinamika, mungkin bermanfaat dalam konteks pelatihan tertentu (Ronda, L. T & Alcázar, 2014). Ketika manusia terbenam di air, perubahan fisiologis terjadi, baik saat istirahat dan selama berolahraga. Terapis fisik penting untuk menyadari perbedaan ini sehingga dapat memodifikasi program pelatihan dengan tepat (Thein, J. M & Brody, 1998).

Penelitian *hydrotherapy* telah dilakukan untuk perubahan aliran darah pada kaki bagian bawah (K. A. Fiscus, T. W. Kaminski, 2005), *hydrotherapy* dan penyembuhan berbasis tanah (B. L. Momberg, 2008) & (Boozer, 2016), kinerja latihan berikutnya dan variabilitas detak jantung (J. Stanley, M. Buchheit, 2011), perlakuan 8 minggu untuk pekerja industri (M. Zarghami, E. Haghali, M. Nikbakht, 2012), review dan analisis (F. Bieuzen, C. M. Bleakley, 2013), pengaruh *massage* dan *hot bath* (Ulhaq, 2015), pengaruh *hydrotherapy* terhadap sakit tulang punggung (M. Mahjur, S. A. A. H. Javaheri, 2018) dan pengaruhnya terhadap cedera saraf tulang belakang (T. J. Ellapen, H. V. Hammill, M. Swanepoel, 2018).

Kelelahan kaki atlet dapat mempengaruhi performa dan prestasinya, bahkan dapat menjadi penyebab cedera. Perlakuan untuk proses rehabilitasi diperlukan untuk mengembalikan kondisi atlet pasca latihan atau pertandingan. Metode *hydrotherapy* dapat diaplikasikan

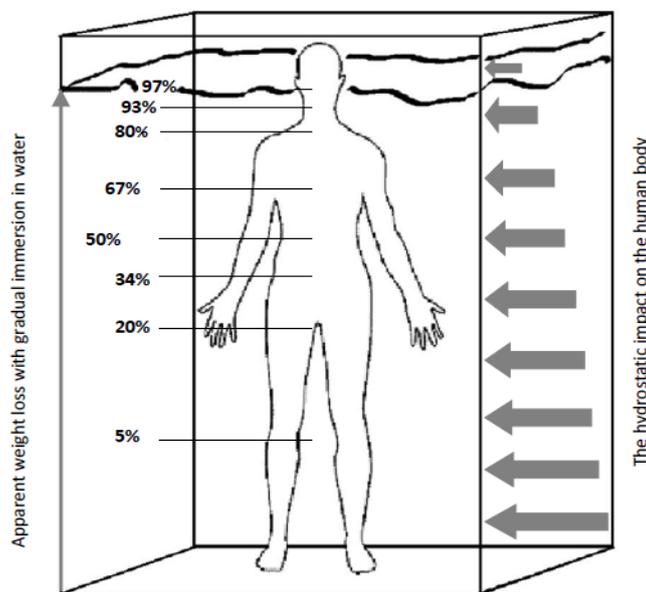
dalam proses rehabilitasi. Penambahan atau modifikasi aliran dan kecepatan air akan memberikan pengaruh yang berbeda. Hasil penelitian dapat menjadi rekomendasi bentuk rehabilitasi kondisi fisik atlet.

Air yang digunakan untuk *hydrotherapy* diprediksi akan memberikan pengaruh berbeda jika dalam kondisi diam atau mengalir. Kecepatan aliran juga akan berpengaruh. Di sisi lain, kaki merupakan bagian tubuh yang banyak digunakan dalam gerak olahraga. Berdasarkan uraian ini maka akan dilakukan penelitian pengaruh *circulated flow of hydrotherapy* terhadap kelelahan kaki.

Hidroterapi (*hydrotherapy*) yang sebelumnya dikenal sebagai hidropati (*hydropathy*) adalah metode pengobatan menggunakan air untuk mengobati atau meringankan kondisi yang menyakitkan dan merupakan metode terapi dengan pendekatan “*lowtech*” yang mengandalkan pada respon-respon tubuh terhadap air. Beberapa keuntungan yang diperoleh dari

terapi air antara lain untuk mencegah flu/demam, memperbaiki fertilitas, menyembuhkan kelelahan, meningkatkan fungsi imunitas, meningkatkan energi tubuh, dan membantu kelancaran sirkulasi darah (I. E. Dilianti, E. Candrawati, 2017). Dalam perkembangan *hydrotherapy*, akan lebih tepat untuk membagi menjadi bagian yang pada dasarnya memanfaatkan sifat fisik dan sifat kimia air. karakteristik air seperti daya apung, suhu dan tekanan, terlepas dari sifat farmakologi yang terkait dengan garam mineral (Organization, n.d.). Suhu maksimum dan minimum untuk penggunaan air bervariasi antara 0-5 dan 45-100° C. Suhu ekstrim: 0-5° C digunakan sebagai es untuk kompres *cryotherapy* lokal.

Secara umum temperatur air *hydrotherapy* dibagi sebagai berikut [18] Sangat dingin: 5-11° C; Dingin: 12-16° C; Cukup dingin : 17-27° C; Netral: 28-36° C; Hangat: 37-38° C; Sangat panas: 39-45° C; Suhu ekstrim: 45-100° C



**Gambar 1.** Efek *hydrotherapy* (J. Ślaga, M. Gizińska, R. Rutkowski, P. Rąglewska, Š. Balkó, 2018)

Salah satu penyebab kelelahan adalah penumpukan sampah hasil metabolisme tubuh dalam bentuk asam

laktat. Asam laktat secara normal terdapat dalam tubuh dan menggambarkan kondisi glikolisis anaerob. Asam laktat berkaitan

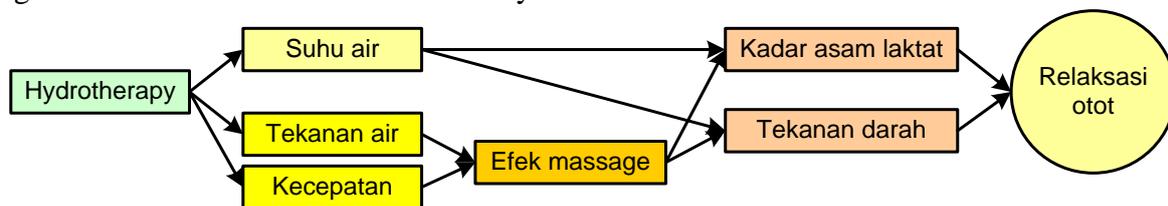
erat dengan kemampuan kontraksi otot. Asam laktat dalam jumlah berlebihan dapat mengganggu kinerja sel. Tubuh memiliki keterbatasan dalam mentoleransi jumlah asam laktat dan tiap individu memiliki ambang batas yang berbeda. Asam ini harus didaur ulang menjadi glikogen di hati dan otot lain yang tidak aktif (Danardono, 2013).

## METODE PENELITIAN

*Circulated hydrotherapy* memiliki perbedaan dimana fluida (air) yang digunakan bersifat dinamis karena adanya

aliran fluida. Aliran ini akan berkontak dengan permukaan tubuh yang direndam sehingga akan terjadi efek pemijatan. Proses perendaman dan efek pemijatan diharapkan dapat mengoptimalkan proses perlakuan terhadap kelelahan. Variabel bebas penelitian ini meliputi suhu air 25 dan 30°C, laju aliran air 0 (air diam); 0,25 dan 0,5 liter/detik. Variabel terikat yaitu tekanan darah subyek uji dan kadar asam laktat subyek uji.

Berikut kerangka berpikir teoritis dari penelitian ini.



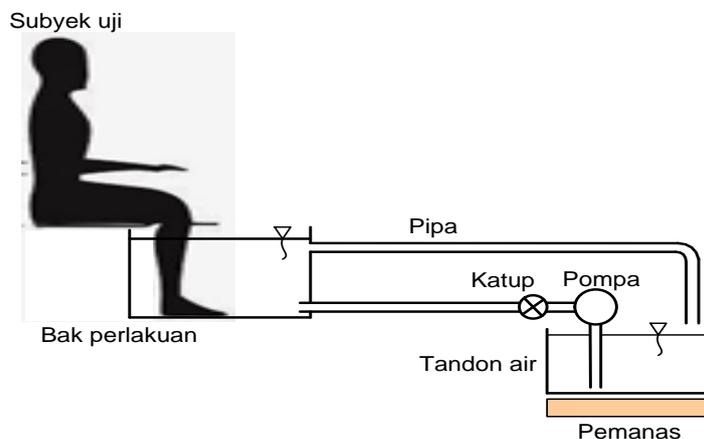
Gambar 2. Kerangka pikir teoritis

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat alat seperti gambar 3, alat ukur asam laktat, alat ukur tekanan darah, dan *stopwatch* untuk pengukuran waktu. Laju aliran diukur menggunakan *flowmeter* dan *stopwatch*. Suhu diukur menggunakan termokopel tipe K. Sedangkan langkah pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Subyek uji diukur tekanan darah dan kadar asam laktatnya.
2. Subyek uji melakukan aktivitas lari di *treatmill* selama 10 menit.

3. Subyek uji beristirahat selama 2 menit.
4. Subyek uji mendapat perlakuan *hydrotherapy* dengan suhu 25°C dan laju aliran 0.25 liter perdetik selama 5 menit.
5. Pengukuran tekanan darah dan kadar asam laktat.
6. Mengulangi percobaan untuk variasi yang lain.

Berikut skema penelitian yang akan direpresentasikan melalui gambar 3 berikut



Gambar 3. Skema Penelitian

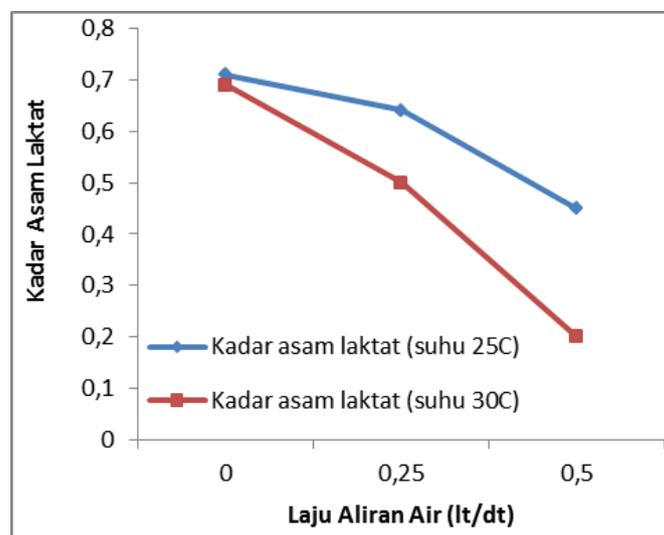
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dipaparkan mengenai data hasil penelitian yang

direpresentasikan melalui tabel dan grafik sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Hasil Penelitian

Suhu air (°C)	Laju aliran air (lt/dt)	Kadar asam laktat	Tekanan darah
25	0	0,71	130/90
	0.25 (a)	0,60	130/90
	0.50 (b)	0,45	120/90
30	0	0,69	140/90
	0.25 (a)	0,50	130/90
	0.50 (b)	0,20	120/90



**Gambar 4.** Grafik Kadar Asam Laktat

Grafik pada gambar 4 di atas menunjukkan bahwa semakin besar laju aliran air maka kadar asam laktat cenderung semakin kecil. Selain itu, suhu air yang lebih besar cenderung lebih kecil cenderung menghasilkan kadar asam laktat yang lebih kecil. Kadar asam laktat tertinggi terjadi pada variasi laju aliran air 0 (kondisi air diam) dan suhu air 25°C yaitu sebesar 0,71. Kadar asam laktat terendah terjadi pada variasi laju aliran air 0,5 lt/dt dan suhu air 30°C yaitu sebesar 0,20. Hasil pengukuran tekanan darah subyek uji menunjukkan nilai pengukuran yang relatif sama. Tetapi di satu sisi,

terdapat hasil pengukuran dimana tekanan darah cenderung lebih besar.

Grafik hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar laju aliran air maka kadar asam laktat cenderung semakin kecil. Hal ini disebabkan karena semakin besar laju aliran air maka jumlah air yang disemburkan ke kaki subyek uji semakin banyak. Gerak atau aliran air menyebabkan gesekan ke kulit subyek uji. Gesekan ini memberikan efek pijatan ke kaki. Besarnya air ini menyebabkan semburan ke bagian kaki menjadi lebih besar dan efek pijatan yang terjadi semakin besar. Besarnya semburan ke bagian kaki subyek uji ini membuat efek relaksasi

semakin maksimal sehingga dapat menurunkan kadar asam laktat yang lebih besar pula.

Suhu air yang lebih besar cenderung menghasilkan kadar asam laktat yang lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa efek suhu yang lebih besar dalam penelitian ini yaitu 30°C (air yang lebih hangat) memberikan relaksasi yang lebih baik. Air yang lebih hangat membuat reaksi dengan kulit kaki subyek uji semakin maksimal. Relaksasi yang lebih baik ini menyebabkan penurunan kadar asam laktatnya menjadi lebih besar.

Grafik pada gambar 4 juga menunjukkan bahwa perbedaan antara hasil pengukuran asam laktat pada variasi suhu air 25 dan 30°C relatif berbeda. Perbedaan hasil pengukuran pada kondisi air diam (laju aliran air nol) cenderung kecil. Perbedaan hasil pengukuran semakin besar untuk variasi air bergerak dengan laju aliran 0,25 dan 0,50 lt/dt. Hal ini semakin menguatkan bahwa suhu air memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar asam laktat.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh *circulated flow* terhadap efek hidroterapi. *Circulated flow* dalam penelitian ini adalah air yang digunakan sebagai media relaksasi tidak berada pada kondisi diam, tetapi digerakkan atau dialirkan dengan kecepatan tertentu. Efek pijatan akibat gerak air yang diprediksikan memperlihatkan hasil yang sesuai dengan prediksi dimana kadar asam laktat subyek uji cenderung lebih kecil. Sedangkan hasil pengukuran tekanan darah yang sedikit lebih besar dapat disebabkan karena kenyamanan subyek uji atau perasaan tegang saat pengambilan data.

## KESIMPULAN

Hasil analisis dan pembahasan menunjukkan bahwa *circulated flow of hydrotherapy* berpengaruh terhadap kelelahan kaki. Pengaruhnya terlihat pada kadar asam laktat yang lebih kecil. Semakin besar laju aliran air maka kadar asam laktat cenderung semakin besar.

Suhu air yang lebih besar juga menghasilkan kadar asam laktat yang lebih kecil. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan meminimalkan ketegangan subyek uji agar dapat mengurangi efek terhadap tekanan darah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arovah, N. I. (2010). Masase dan Prestasi Atlet. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 6(2), 116–122.
- B. L. Momberg, Q. L. & L. C. (2008). Accelerated Hydrotherapy and Land-Based Rehabilitation in Soccer Players After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Series of Three Single Subject Case Studies. *SAJSM*, 20(4), 109–114.
- Boozer, P. M. (2016). Effectiveness of Traditional Land-Based Therapy vs Aquatic-Based Therapy after ACL Reconstruction, All Graduate Plan B and other. *All Graduate Plan B and Other Reports*, 797.
- Danardono, H. (2013). *Perbedaan Pengaruh Jenis Recovery Aktif Corstability, dan Pasif, Sesudah Latihan Maksimum Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Ditinjau dari Indeks Massa Tubuh (Studi Eksperimen pada Mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Uni. Surakarta.*
- F. Bieuzen, C. M. Bleakley, J. T. C. (2013). Contrast Water Therapy and Exercise Induced Muscle Damage: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos One*, 8, 1–15.
- I. E. Dilianti, E. Candrawati, R. C. A. W. (2017). Efektivitas Hidroterapi Terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Lansia Penderita Hipertensi di Panti Wreda Al- Islah Malang. *Nursing News*, 2(3), 193–206.

- Cirebon Jawa Barat. Jakarta.
- J. Ślaga, M. Gizińska, R. Rutkowski, P. Raglewska, Š. Balkó, A. S.-L. (2018). Using Hydrotherapy at Different Temperatures for Promoting Recovery in Professional Athletes. *Trends in Sport Sciences* 2(25);, 2(25), 57–67.
- J. Stanley, M. Buchheit, J. M. P. (2011). The Effect of Post-Exercise Hydrotherapy on Subsequent Exercise Performance and Heart Rate Variability. *Arbeitsphysiologie*. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2052-7>
- K. A. Fiscus, T. W. Kaminski, M. E. P. (2005). Changes in Lower-Leg Blood Flow During Warm-, Cold-, and Contrast-Water Therapy. *Arch Phys Med Rehabil*, 86, 1404–1410.
- M. Mahjur, S. A. A. H. Javaheri, H. S. & N. K. Y. (2018). Effects of Hydrotherapy on Postural Control and Electromyography Parameters in Men with Chronic non-Specific Low Back Pain. *Journal of Medical Research & Health Sciences*, 5(5), 153–157.
- M. Zarghami, E. Haghali, M. Nikbakht, R. V. (2012). (2012). The Effect of Eight Weeks Hydrotherapy Exercises on The Mental Health of Men Staffs of Bid Boland Gas Purge Company of Omidiyeh City. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 5392–5396.
- Organization), W. (World H. (n.d.). Definition of a Global Framework for Hydrotherapy. *WHO (World Health Organization)*.
- Permady, G. G. (2015). *Pengaruh Merendam Kaki dengan Air Hangat Terhadap Kualitas Tidur Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Astanalanggar Kecamatan Losari*
- Rivan, M. (2014). *Efek Cryotherapy (Water Immersion) Terhadap Pemulihan Kelelahan Atlet Sepakbola*. Yogyakarta.
- Ronda, L. T & Alcázar, X. S. D. (2014). The Properties of Water and their Applications for Training. *Journal of Human Kinetics*, 44, 237–244.
- T. J. Ellapen, H. V. Hammill, M. Swanepoel, G. L. S. (2018). The Benefits of Hydrotherapy to Patients with Spinal Cord Injuries. *African Journal of Disability*, 7, 1–8.
- Thein, J. M & Brody, L. T. (1998). Aquatic-Based Rehabilitation and Training for the Elite Athlete. *Clinical Commentary*, 27(1), 32–41.
- Ulhaq, S. (2015). *Pengaruh Massage dan Hot Bath Terhadap Penurunan Kelelahan pada Pemain Futsal*. Surakarta.
- Wihandaru, Y. (2017). *Respon Psikologis pada Atlet Futsal yang Mengalami Cidera ACL (Anterior Cruciate Ligament)*. Yogyakarta.