

**SKRIPSI**

**EFEK PENGGUNAAN *BLOOD FLOW RESTRICTION* TERHADAP  
KEKUATAN OTOT HAMSTRING PADA PESEPAKBOLA REMAJA**



**Oleh:**

**Mohamad Revaldo Maury**

**NIM. 151810283014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA-IV FISIOTERAPI**

**FAKULTAS VOKASI**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**2022**



LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

EFEK PENGGUNAAN *BLOOD FLOW RESTRICTION* TERHADAP  
KEKUATAN OTOT HAMSTRING PADA PESEPAKBOLA REMAJA

Oleh :

Mohamad Revaldo Maury

NIM. 151810283014

Telah disetujui,

Surabaya, 7 Mei 2022

Pembimbing 1

Inggar Narasinta, dr., Sp. KFR

NIP. 198504122019032007

Pembimbing 2

Muh. Aziiz Sukma Wardhana, S.Tr.Kes

NIP. 198601162010121003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Diploma-IV Fisioterapi Fakultas Vokasi Universitas Airlangga

Ditaruni Asrina Utami, dr., Sp. KFR-K

NIP. 198304172015042001



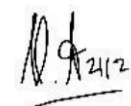
LEMBAR PENGESAHAN

EFEK PENGGUNAAN *BLOOD FLOW RESTRICTION* TERHADAP  
KEKUATAN OTOT HAMSTRING PADA PESEPAKBOLA REMAJA

Oleh :

Mohamad Revaldo Maury  
NIM. 151810283014

Telah diuji dan disahkan pada 30 Mei  
2022  
serta direvisi sesuai dengan notulensi tim penguji

| Tim Penguji                                                                |   |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama                                                                       |   | Tanda Tangan                                                                          |
| 1. <u>Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes</u><br>NIP. 19650522199702001             | 1 |  |
| 2. <u>Ditaruni Asrina Utami, dr., Sp. KFR-K</u><br>NIP. 198304172015042001 | 2 |  |
| 3. <u>Muh. Aziiz Sukma Wardhana, S.Tr.Kes</u><br>NIP. 198601162010121003   | 3 |  |



**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohamad Revaldo Maury

NIM : 151810283014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “EFEK PENGGUNAAN *BLOOD FLOW RESTRICTION* TERHADAP KEKUATAN OTOT HAMSTRING PADA PESEPAKBOLA REMAJA” benar-benar hasil karya saya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam penulisan ini ditunjukkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan maupun ada pihak yang mengajukan gugatan, maka saya bersedia menerima seluruh saknsi/hukuman atas perbuatan tersebut, termasuk pembatalan dan pencabutan ijazah yang saya peroleh di Universitas Airlangga.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Surabaya, 7 Mei 2022

Yang membuat pernyataan,

Mohamad Revaldo Maury



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas Hidayah-Nya penyusunan skripsi dengan judul “EFEK PENGGUNAAN *BLOOD FLOW RESTRICTION* TERHADAP KEKUATAN OTOT HAMSTRING PADA PESEPAKBOLA REMAJA” ini dapat terselesaikan. Penelitian ini merupakan tugas akhir sebagai persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma-IV Fisioterapi Fakultas Vokasi Universitas Airlangga. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., MT., Ak sebagai Rektor Universitas Airlangga periode 2021 – 2025.
2. Prof. Dr. Anwar Ma'ruf, drh., M.Kes sebagai Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
3. Ditaruni Asrina Utami, dr., Sp.KFR-K sebagai Koordinator Program Studi Diploma-IV Fisioterapi Fakultas Vokasi Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu, arahan, nasihat dan motivasi untuk menyelesaikan pendidikan Diploma-IV Fisioterapi.
4. Inggar Narasinta, dr., Sp. KFR sebagai Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing skripsi ini.
5. Muh. Aziiz Sukma Wardhana, S.Tr.Kes sebagai Dosen Pembimbing II atas arahan, motivasi dan waktunya dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes atas kesempatannya memberikan bimbingan metodologi penelitian dan statistik dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen dan Kesekretariatan Program Studi Diploma-IV Fisioterapi Universitas Airlangga atas ilmu dan dukungan yang sudah diberikan selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
8. Prof. Dr. (HC). Nicolaas C. Budhiparama, dr. Sp.OT (K), FICS atas dukungan, kata-kata motivasi yang sering diberikan kepada penulis untuk memacu semangat terus belajar serta mencoba hal-hal baru.



9. Responden dan staff kepelatihan Sekolah Sepak Bola Phoenix yang bersedia serta berkontribusi untuk mengikuti penelitian dalam penyusunan skripsi ini.

11. Keluarga Mahasiswa Fisioterapi angkatan 2018 “HUMERUS” untuk 4 tahunnya yang sangat berarti, tanpa kalian hidup ini akan hampa, terimakasih.

12. Kakak kelas penulis (Firdausi Kahfi Maulana, M.Pt, Yeni Tri Nurhayati, M.Pt, Muchamad Yahya, Amd.Fis, Irvan Dwi Susanto, S.Tr.Fis, dan Herdwianto Primariawan, S.Tr.Fis.) yang begitu perhatian memberikan motivasi dan arahan selama penyusunan skripsi maupun belajar mengenai materi praktik serta perkuliahan.

13. Adik kelas penulis (Muhammad Ilham, Rajendra Jodi M., Akbar Wahyu Al-Ghifari) yang sudah membantu dalam penyusunan skripsi serta pengambilan data di lapangan.

14. Kakak-kakak Mahasiswa Fisioterapi angkatan 2016-2017, adik-adik angkatan 2019-2021. Terimakasih atas dukungan dan doa yang sudah kalian panjatkan.

15. Serta seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Peneliti juga mengucapkan mohon maaf atas kesalahan dan kekhilafan selama peneliti menempuh pendidikan Diploma-IV Fisioterapi Fakultas Vokasi Universitas Airlangga. Akhir kata, semoga penelitian ini berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pelayanan.

Surabaya, 7 Mei 2022

Peneliti.

**ABSTRAK****Efek Penggunaan *Bloof Flow Restriction* Terhadap Kekuatan Otot  
*Hamstrings* Pada Pesepakbola Remaja**

Mohamad Revaldo Maury, Inggar Narasinta, Muh. Aziiz Sukma Wardhana, Budi Utomo

**Latar belakang:** Sepak bola merupakan olahraga yang memerlukan pergerakan *pivoting* secara intens baik pergerakan dengan bola atau tanpa bola. Hal ini tentunya akan meningkatkan risiko terjadinya cedera pada *Anterior Cruciate Ligament* (ACL), risiko terjadinya cedera ACL dapat disebabkan karena adanya ketidakseimbangan kekuatan otot antara *hamstrings* dan *quadriceps*. Rasio kekuatan otot *hamstrings* dan *quadriceps* yang rendah akan meningkatkan risiko terjadinya cedera ACL. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis efek penggunaan BFR selama 3 minggu terhadap perbedaan kekuatan otot *Hamstring* pada pesepakbola remaja di Sekolah Sepak Bola (SSB). **Desain penelitian:** *pre-experimental* dan menggunakan rancangan peneitian *one group pra-intervensi and pasca-intervensi design* pada 20 pesepakbola berusia 15 – 18 tahun. Intervensi dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu selama 3 minggu. Analisis data menggunakan uji Wilcoxon pada EZR. **Hasil:** Diperoleh hasil pada tungkai kanan  $p = 0,003237$  dan tungkai kiri  $p = 0,002149$  dimana nilai  $p$  pada kedua tungkai  $p < 0,05$  (95% CI 2,99 5,49 & 2,99 5,99). **Kesimpulan:** Terdapat efek yang signifikan pada penggunaan *Blood Flow Restriction* terhadap kekuatan otot *hamstrings* pada pesepakbola usia remaja.

Kata Kunci : *Blood Flow Restriction*, Kekuatan Otot *Hamstrings*, Pesepakbola Remaja



---

*ABSTRACT**Effects of Using Blood Flow Restriction on Hamstrings Muscle Strength in Adolescent Footballers*

Mohamad Revaldo Maury, Inggar Narasinta, Muh. Aziiz Sukma Wardhana, Budi Utomo

**Background:** Football is a sport that requires intense pivoting movements, both with and without the ball. This will certainly increase the risk of injury to the Anterior Cruciate Ligament (ACL), the risk of ACL injury can be caused by an imbalance of muscle strength between the hamstrings and quadriceps. A low ratio of hamstrings and quadriceps muscle strength will increase the risk of ACL injury. **Purpose:** This study aims to analyze the effect of using BFR for 3 weeks on differences in Hamstring muscle strength in adolescent footballers at the Soccer School (SSB). **Design:** pre-experimental and using a research design of one group pra-intervensi and pasca-intervensi design on 20 footballers aged 15-18 years. The intervention was carried out 2 times a week for 3 weeks. Data analysis used the Wilcoxon test on the EZR. **Results:** The results obtained on the right leg  $p = 0.003237$  and left leg  $p = 0.002149$  where the  $p$ -value on both legs was  $p < 0.05$  (95% CI 2.99 5.49 & 2.99 5.99). **Conclusion:** There is a significant effect on the use of Blood Flow Restriction on hamstring muscle strength in adolescent footballers.

*Keywords: Blood Flow Restriction, Hamstrings Strength, Adolescent Footballer*

**DAFTAR ISI**

|                                                         |                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| SKRIPSI .....                                           | i                                   |
| LEMBAR PERSETUJUAN .....                                | ii                                  |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                 | iii                                 |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....                       | iv                                  |
| KATA PENGANTAR .....                                    | v                                   |
| ABSTRAK .....                                           | vii                                 |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                   | viii                                |
| DAFTAR ISI .....                                        | ix                                  |
| DAFTAR TABEL .....                                      | xii                                 |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| DAFTAR SINGKATAN .....                                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                                 | 1                                   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                | 1                                   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                               | 4                                   |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....                             | 4                                   |
| 1.3.1 Tujuan umum .....                                 | 4                                   |
| 1.3.2 Tujuan khusus .....                               | 5                                   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                            | 6                                   |
| 1.4.1 Manfaat teoritis .....                            | 6                                   |
| 1.4.2 Manfaat praktis .....                             | 6                                   |
| 1.5 Risiko Penelitian .....                             | 6                                   |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                            | 7                                   |
| 2.1 Anatomi dan Biomekanik Otot <i>Hamstrings</i> ..... | 7                                   |
| 2.2 Fisiologi Otot <i>Hamstrings</i> .....              | 9                                   |
| 2.2.1 Jenis otot .....                                  | 9                                   |
| 2.2.2 Tipe serabut otot .....                           | 12                                  |
| 2.2.3 Mekanisme dan tipe kontraksi .....                | 13                                  |
| 2.3 <i>Blood Flow Restriction</i> .....                 | 16                                  |
| 2.3.1 Definisi .....                                    | 16                                  |
| 2.3.2 Fisiologi hipertrofi otot dan BFR .....           | 17                                  |
| 2.3.3 Komponen BFR .....                                | 20                                  |
| 2.3.4 Indikasi dan kontraindikasi .....                 | 21                                  |
| 2.3.5 Aplikasi dan prosedur pemakaian .....             | 22                                  |



|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.6 Komplikasi BFR .....                                          | 26 |
| 2.4 <i>Hand Held Dynamometer</i> .....                              | 27 |
| 2.4.1 Validitas dan reliabilitas <i>Hand-Held Dynamometer</i> ..... | 27 |
| BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS .....                       | 29 |
| 3.1 Kerangka Konseptual .....                                       | 29 |
| 3.2 Hipotesis .....                                                 | 30 |
| BAB 4 METODE PENELITIAN.....                                        | 31 |
| 4.1 Rancangan Penelitian .....                                      | 31 |
| 4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....                                | 32 |
| 4.2.1 Lokasi penelitian.....                                        | 32 |
| 4.2.2 Waktu penelitian .....                                        | 32 |
| 4.3 Populasi, Besar Sampel dan Teknik <i>Sampling</i> .....         | 32 |
| 4.3.1 Populasi penelitian.....                                      | 32 |
| 4.3.2 Besar sampel .....                                            | 32 |
| 4.3.3 Teknik <i>sampling</i> .....                                  | 33 |
| 4.4 Kriteria Pengambilan Sampel.....                                | 33 |
| 4.4.1 Kriteria inklusi .....                                        | 33 |
| 4.4.2 Kriteria eksklusi.....                                        | 33 |
| 4.4.3 Kriteria <i>drop out</i> .....                                | 34 |
| 4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....                 | 34 |
| 4.5.1 Variabel penelitian.....                                      | 34 |
| 4.5.2 Definisi operasional variabel .....                           | 34 |
| 4.6 Alat Ukur .....                                                 | 36 |
| 4.7 Teknik Pengumpulan Data .....                                   | 36 |
| 4.8 Teknik Analisis Data .....                                      | 38 |
| 4.9 Pertimbangan Etik .....                                         | 39 |
| 4.10 Risiko Penelitian.....                                         | 39 |
| 4.11 Alur Penelitian.....                                           | 41 |
| 4.12 Jadwal Penelitian .....                                        | 42 |
| 4.13 Personel Penelitian .....                                      | 42 |
| BAB 5 HASIL PENELITIAN .....                                        | 43 |
| 5.1 Hasil Penelitian.....                                           | 43 |
| 5.1.1 Data umum subjek .....                                        | 43 |
| 5.1.2 Data Khusus Subjek.....                                       | 44 |
| 5.2 Analisis Data Penelitian .....                                  | 46 |



|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.2.1 Uji normalitas.....                                                                                         | 46 |
| 5.2.2 Uji Pengaruh .....                                                                                          | 47 |
| BAB 6 PEMBAHASAN PENELITIAN.....                                                                                  | 48 |
| 6.1 Pembahasan Hasil Penelitian.....                                                                              | 48 |
| 6.1.1 Data umum subjek .....                                                                                      | 48 |
| 6.1.2 Data khusus subjek .....                                                                                    | 49 |
| 6.1.3 Efek penggunaan <i>Blood Flow Restriction</i> terhadap peningkatan<br>kekuatan otot <i>hamstrings</i> ..... | 51 |
| 6.2 Keterbatasan penelitian .....                                                                                 | 52 |
| BAB 7 PENUTUP .....                                                                                               | 54 |
| 7.1 Kesimpulan.....                                                                                               | 54 |
| 7.2 Saran .....                                                                                                   | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                                              | 56 |
| LAMPIRAN .....                                                                                                    | 61 |

**DAFTAR TABEL**

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 Definisi operasional .....                                                                | 34 |
| Tabel 4.2 Jadwal penelitian .....                                                                   | 42 |
| Tabel 5.1 Data umum subjek .....                                                                    | 43 |
| Tabel 5.2 Rasio H:Q pra-intervensi .....                                                            | 44 |
| Tabel 5.3 Klasifikasi rasio H:Q subjek .....                                                        | 44 |
| Tabel 5.4 Kekuatan otot <i>hamstrings</i> pra & pasca-Intervensi .....                              | 44 |
| Tabel 5.5 Klasifikasi peningkatan kekuatan otot <i>hamstrings</i> pasca-Intervensi ....             | 44 |
| Tabel 5.6 Uji Normalitas kekuatan otot <i>hamstrings</i> dengan Metode <i>Shapiro-Wilk</i><br>..... | 46 |



DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Persetujuan Perbaikan Proposal Skripsi .....         | 61 |
| Lampiran 2. Persetujuan Perbaikan Hasil Skripsi .....            | 62 |
| Lampiran 3. <u>P</u> enjelasan dan Informasi Penelitian .....    | 63 |
| Lampiran 4. Pernyataan Persetujuan .....                         | 66 |
| Lampiran 5. Lembar Kuesioner .....                               | 67 |
| Lampiran 6. Lembar Pengumpulan Data .....                        | 68 |
| Lampiran 7. Protokol Latihan Selama Pandemi Covid-19 .....       | 70 |
| Lampiran 8. Lembar Penapisan <i>Covid-19</i> .....               | 71 |
| Lampiran 9. Surat Tanda Registrasi Fisioterapis Pendamping ..... | 72 |
| Lampiran 10. Surat Izin Pengambilan Data .....                   | 73 |
| Lampiran 11. <u>L</u> aik Etik .....                             | 74 |
| Lampiran 12. Dokumentasi Pengambilan Data .....                  | 75 |
| Lampiran 13. <u>R</u> ekapitulasi Data Hasil Penelitian .....    | 77 |
| Lampiran 14. <u>H</u> asil dan Analisis Data .....               | 78 |