

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH NAGA MERAH
TERHADAP PERUBAHAN KARDIORESPIRASI PADA
AKTIVITAS FISIK MAKSIMAL**

SKRIPSI



Oleh :

HAFIZ ANUGRAH MURSYID

1608260003

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2020

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH NAGA MERAH
TERHADAP PERUBAHAN KARDIORESPIRASI PADA
AKTIFITAS FISIK MAKSIMAL**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan
Sarjana Kedokteran**



Oleh :
HAFIZ ANUGRAH MURSYID
1608260003

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hafiz Anugrah Mursyid

NPM : 1608260003

Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH NAGA MERAH TERHADAP PERUBAHAN KARDIORESPIRASI PADA AKTIFITAS FISIK MAKSIMAL**

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 20 Februari 2020



Hafiz Anugrah Mursyid



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id E-mail : rektor@umsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Hafiz Anugrah Mursyid

NPM : 1608260003

Judul : Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Perubahan
Kardiorespirasi Pada Aktifitas Fisik Maksimal

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK, AIFM, AIFO-K)

Penguji 1

Penguji 2

(dr. Robitan Asfur, M.Biomed, AIFO-K)

(dr. Ilham Hariaji, M.Biomed)

Mengetahui,

Dekan FK-UMSU

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter
FK UMSU

Prof.dr.H.Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK, AIFM, AIFO-K
NIP/NIDN: 195708171990031002/0017085703

dr.Hendra Sutysna, M.Biomed, AIFO-K
NIDN: 0109048203

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 26 Februari 2020

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Kedua orang tua tercinta, ayahanda H. Kamlan Mursyid S.H,M.M dan ibunda Hj. Umi Kalsum Saragih STr.Keb yang telah berpeluh keringat untuk membiayai pendidikan anak-anaknya, selalu mendidik dan mencurahkan kasih sayangnya, tak kala memberikan doa dengan penuh kasih sayang serta dukungan moral, memberikan semangat dan motivasi tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 2) Abang dan adik kusayangi Agung Fadhlillah Mursyid S.ked dan Permata Amalia Mursyid yang selalu mendoakan penulis agar dapat menyelesaikan pendidikannya untuk menjadi dokter yang sebaik-baiknya.
- 3) Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK, AIFM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan selaku dosen pembimbing terbaik, yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan terbaiknya yang sangat bermanfaat bagi penulis, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
- 4) dr. Hendra Sutysna M.Biomed selaku Ketua program studi pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 5) dr. Robitah Asfur M.Biomed, AIFO-K yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberi banyak masukan yang sangat bermanfaat sebagai penambah wawasan bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

- 6) dr. Ilham Hariaji M.Biomed yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberi banyak masukan yang sangat bermanfaat sebagai penambah wawasan bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
- 7) Seluruh Staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
- 8) Leni Andini, Rizky Syahriani, Arman Maulana, Atika Rahmi teman satu dosen PA saya yang selalu menjadi teman tertawa disaat ingin menemui dosen PA.
- 9) Kepada senior saya dr. Ade Rahmanda, Dhifo Indratama S.Ked, dan Surya Alinta Putri S.Ked, yang telah banyak membantu dalam pembuatan skripsi ini.
- 10) Sahabat-sahabat saya Angga Satria, Aliyyul Halim Saragih, Saubissabri Syarbaini, Sigit Kurniawan, dan Anggi Prasetyo yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini dan kebaikannya selama penulis menempuh pendidikan.
- 11) Rika Rianingsih dan Raima Rahmi Muzhiroh Harahap teman satu bimbingan yang selalu saling tolong menolong dalam penyelesaian skripsi ini.
- 12) Kepada teman-teman seperjuangan Anggi Akbar, Aldi Pratesya, Alip Meruza, Andre Pramudia, Arfan B. Simatupang, Beni Afif Alvaro S, Diwa Aulia, Ibnu Hafif, Ikhsan Syakban, M. Jabbar Rahman, M. Hatadi Arsyad, Aziz Bizly, Fahrul Rozi, Naufal Muhammad Zahran, Akmal Khairurrofi, Rizky Aditya dan Syarif Hidayatullah yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam membantu penelitian ini
- 13) Seluruh teman-teman angkatan 2016 yang saya sayangi dan telah membantu selama masa pendidikan di bangku kuliah yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

- 14) Kepada teman spesial saya bernama Hani Suhastifa Rambe yang telah membantu dan meluangkan waktunya untuk berkontribusi dalam pembuatan skripsi saya
- 15) dr. Ade Taufiq Sp.OG, dr. Makmur Hussaini DTM&H Sp.Par, dan dr. Delyuzar M.Ked(PA), Sp.PA(K) selaku pimpinan Dekanat kami yang pernah memimpin sebelumnya

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 20 Februari 2020

Hafiz Anugrah Mursyid

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Hafiz Anugrah Mursyid

NPM 1608260003

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non eksklusif atas skripsi saya yang berjudul –Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Perubahan Kardiorespirasi Pada Aktifitas Fisik Maksimal., beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/format kan tulisan, akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya-benarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 2 Maret 2020

Yang Menyatakan

Hafiz Anugrah Mursyid

Abstrak

Latar Belakang : Aktifitas fisik berkontribusi terhadap stress oksidatif yang dapat mengakibatkan penurunan antioksidan sehingga mempengaruhi kebugaran kardiorespirasi. Antioksidan diperlukan tubuh untuk menetralsir radikal bebas dan mencegah kerusakan stress oksidatif. Telah diketahui kandungan buah naga merah kaya antioksidan berguna untuk menetralkan stress oksidatif yang dipicu oleh aktifitas fisik. Salah satu cara menilai kebugaran kardiorespirasi seseorang dengan mengukur nilai VO_2Max dan denyut nadi pemulihan. **Metode :** Jenis penelitian adalah *quasi experimental* dengan desain *pre – post control group design*. Populasi dan sampel penelitian mahasiswa Fakultas Kedokteran UMSU sebanyak 32 orang yang memenuhi kriteria dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kontrol selama 4 minggu. Dilakukan pengukuran VO_2Max dan denyut nadi pemulihan. **Hasil :** Hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata VO_2Max sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan memiliki nilai p sebesar 0.004 dan denyut nadi pemulihan sebelum dan sesudah perlakuan 80 dan 75 menit. **Kesimpulan :** Pemberian jus buah naga merah terdapat perubahan dan perbedaan pada nilai VO_2Max dan denyut nadi pemulihan. **Kata kunci :** Buah Naga Merah, Denyut Nadi Pemulihan, VO_2Max

Abstract

Background: Physical activity contributes to oxidative stress which can result in a decrease in antioxidants that affects cardiorespiratory fitness. Antioxidants are needed by the body to neutralize free radicals and prevent damage to oxidative stress. It is known that the content of antioxidant-rich red dragon fruit is useful for neutralizing oxidative stress triggered by physical activity. One way to assess one's cardiorespiratory fitness is by measuring the VO2Max value and recovery pulse rate. ***Method:*** types of research is quasi-experimental study with a pre-post control group design. The research population and sample of 32 UMSU Faculty of Medicine students who met the criteria were divided into 2 groups, the treatment and control group for 4 weeks. VO2Max and recovery pulse measurements were taken. ***Results:*** The results obtained an average value of VO2Max before treatment and after treatment had a p value of 0.004 and the recovery pulse before and after treatment 80 and 75 minutes. ***Conclusion:*** Giving red dragon fruit juice there are changes and differences in the VO2Max value and recovery pulse.

Keywords: Red Dragon Fruit, Recovery Pulse, VO2Max

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | vii |
| ABSTRAK | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 4 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.3.1 Tujuan Umum | 4 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.4.1 Bagi Peneliti..... | 5 |
| 1.4.2 Bagi Masyarakat | 5 |
| 1.4.3 Bagi Tenaga Kesehatan..... | 5 |
| 1.5 Hipotesis..... | 5 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Buah Naga..... | 6 |
| 2.1.1 Tanaman Buah Naga | 6 |
| 2.1.2 Kandungan Buah Naga | 7 |
| 2.1.3 Manfaat Buah Naga | 7 |
| 2.2 Antioksidan | 9 |
| 2.3 Kebugaran Kardiorespirasi..... | 9 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4 VO ₂ max..... | 10 |
| 2.3.1 Defenisi VO ₂ max | 10 |
| 2.5 Pemulihan..... | 11 |
| 2.6 Olahraga | 12 |
| 2.6.1 Defenisi Olahraga | 12 |
| 2.6.2 Jenis-Jenis Olahraga..... | 12 |
| 2.6.3 Intensitas Olahraga..... | 13 |
| 2.7 Hubungan Antioksidan dengan Olahraga dan Kebugaran | 14 |
| 2.8 Kerangka Teori..... | 16 |
| 2.9 Kerangka Konsep Penelitian | 17 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Definisi Operasional..... | 18 |
| 3.2 Rancangan Penelitian | 19 |
| 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian | 19 |
| 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian | 19 |
| 3.4.1 Populasi Penelitian..... | 19 |
| 3.4.2 Sampel Penelitian..... | 19 |
| 3.4.2.1 Kriteria Inklusi dan Ekslusi | 19 |
| 3.4.2.2 Besar Sampel | 20 |
| 3.5 Metode Pengambilan Data | 21 |
| 3.5.1 Teknik Pengambilan Data..... | 21 |
| 3.5.2 Cara Pengukuran Data | 23 |
| 3.5.3 Urutan Pelaksanaan Penelitian..... | 24 |
| 3.6 Metode Analisis Data | 25 |
| 3.6.1 Pengolahan Data | 25 |
| 3.6.2 Analisis Data | 26 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 27 |
| 4.1 Hasil Penelitian | 27 |
| 4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian..... | 27 |
| 4.1.2 Nilai rata-rata VO ₂ Max kelompok kontrol dan perlakuan..... | 28 |
| 4.1.3 Nilai rata-rata denyut nadi kelompok perlakuan..... | 29 |
| 4.1.4 Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Terhadap VO ₂ Max | 30 |
| 4.2 Pembahasan..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 4.3 Keterbatasan Penelitian | 36 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 37 |
| 5.1 Kesimpulan | 37 |
| 5.2 Saran..... | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 39 |
| LAMPIRAN..... | 42 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Kandungan Gizi Buah Naga (<i>Hylocereus Polyrhizus</i>) per 100 gram | 7 |
| Tabel 2.2 Kandungan Buah Naga dan Fungsinya | 8 |
| Tabel 3.1 Defenisi Operasional | 18 |
| Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin | 27 |
| Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia | 27 |
| Tabel 4.3 Nilai Rata – Rata VO_2 Max Kelompok Kontrol | 28 |
| Tabel 4.4 Nilai Rata – Rata VO_2 Max Kelompok Perlakuan | 28 |
| Tabel 4.5 Nilai Rata – Rata Waktu Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan | 29 |
| Tabel 4.6 Uji Normalitas | 30 |
| Tabel 4.7 Pengaruh Pemberian Buah Naga Pada Kelompok Perlakuan Terhadap Nilai VO_2 Max | 31 |
| Tabel 4.8 Perbandingan Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Terhadap Nilai VO_2 Max | 32 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Kerangka Teori | 16 |
| Gambar 2.2 Kerangka Konsep | 17 |
| Gambar 3.1 Alur Penelitian | 24 |
| Gambar 4.1 Grafik rata-rata perubahan denyut nadi kelompok perlakuan..... | 29 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i> | 42 |
| Lampiran 2. Hasil Uji Fitokimia Jus Buah Naga Merah | 43 |
| Lampiran 3. Surat Izin Penelitian..... | 44 |
| Lampiran 4. Hasil Uji Statistik..... | 45 |
| Lampiran 5. Lembar Penjelasan Subjek..... | 51 |
| Lampiran 6. Dokumentasi | 53 |
| Lampiran 7. Daftar Riwayat Hidup..... | 54 |
| Lampiran 8. Artikel Penelitian | 55 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman buah naga (*Dragon fruit*) merupakan jenis tanaman kaktus yang berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian Utara. Buah naga masuk ke Indonesia pada dekade 90-an dan mulai dikembangkan masyarakat pada awal tahun 2000. Buah naga termasuk buah pendatang baru yang cukup populer karena bentuknya yang unik, penampilan bunga dan buahnya yang cantik serta memiliki rasa manis dan juga segar.¹

Buah naga termasuk dalam klasifikasi famili *Cactaceae* dengan genus *Hylocereus*. Buah naga berbentuk oval dengan struktur bersisik pada kulit luarnya. Daging buah naga memiliki kandungan air dan banyak biji hitam kecil yang dapat dimakan. Buah naga terdiri dari beberapa jenis, yaitu buah naga daging merah dengan kulit merah muda (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga daging putih dengan kulit merah muda (*Hylocereus undatus*), dan buah berdaging putih dengan kulit kuning (*Selenicereus megalanthus*). Selain sebagai tanaman hias buah naga juga memberikan manfaat bagi kesehatan.²

Penggunaan buah naga merah sebagai antioksidan menjadi hal baru dalam upaya pencegahan faktor-faktor risiko penyakit seperti penyakit jantung koroner, kanker dan juga dapat menurunkan tekanan darah. Pada buah naga jenis merah memiliki kandungan antioksidan yang lebih banyak dibandingkan buah naga jenis putih. Ada berbagai jenis antioksidan yang terdapat di dalam buah naga. Pada

penelitian sebelumnya dikatakan bahwa buah naga mengandung polifenol terbanyak dibandingkan jenis lainnya yaitu $86,13 \pm 17,02$ mg dalam 0,50 gr ekstrak kering buah naga merah dan antosianin sekitar 8,8mg/100gr buah naga merah yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mencegah pembentukan radikal bebas.^{3,4}

Aktifitas fisik membutuhkan energi dan suplai oksigen, terutama melakukan aktifitas fisik seperti olahraga. Banyak hasil penelitian melaporkan bahwa aktifitas fisik berkontribusi terhadap stress oksidatif khususnya ketika aktifitas fisik dengan intensitas sedang sampai tinggi. Mekanisme yang menyebabkan stress oksidatif pada aktifitas fisik dapat meningkatnya pro-oksidan sehingga peningkatan konsumsi oksigen selama latihan juga dapat meningkatkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) dan menyebabkan stress oksidatif.⁵ Hasil studi menunjukkan bahwa stress oksidatif merupakan salah satu faktor yang bertanggung jawab terhadap kerusakan eritrosit selama dan setelah latihan fisik dan dapat menyebabkan anemia yang sering disebut *-sport anemia* dan juga menyebabkan kerusakan pada jaringan otot.⁶

Kerusakan jaringan otot dan darah dianggap terlibat dalam proses kelelahan, atau ketidakmampuan untuk menghasilkan tenaga. Kerusakan stress oksidatif juga dapat mengubah histokimia darah dan menyebabkan nyeri otot.⁷ Peningkatan radikal bebas akibat olahraga juga dapat mempengaruhi jalur energi aerobik di dalam mitokondria, menyebabkan terjadinya kelelahan.

Kebugaran kardiorespirasi adalah kemampuan jantung dan paru-paru untuk menyerap dan memanfaatkan oksigen selama latihan fisik. Latihan aerobik yang teratur akan meningkatkan daya tahan tubuh dengan memperkuat otot jantung dan

meningkatkan volume paru-paru. Sejumlah tes biofisik, termasuk volume konsumsi oksigen maksimal ($VO_2\max$), masa pemulihan dengan pemantauan denyut nadi digunakan untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi.⁸

Volume konsumsi oksigen ($VO_2\max$) merupakan kapasitas maksimal tubuh dalam mengambil, mentranspor, dan menggunakan oksigen selama latihan.⁹ $VO_2\max$ memiliki pengaruh pada kemampuan tubuh untuk melakukan pemulihan. Pemulihan yang lebih cepat memungkinkan seorang untuk mengurangi interval istirahat dan juga dapat meningkatkan beban latihan selanjutnya.¹⁰ Daya tahan kardiorespirasi berbanding terbalik dengan kelelahan. Artinya, seseorang yang cepat mengalami kelelahan memiliki daya tahan yang buruk.⁹ Sehingga mempengaruhi nilai $VO_2\max$.

Sementara itu bahwa penurunan $VO_2\max$ dapat terjadi pada penderita anemia dengan kadar haemoglobin yang menurun dengan konsekuensinya adalah menurunnya kapasitas transport energi di dalam darah sehingga dapat mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi. Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa atlet di bawah pelatihan berat dan kompetisi tidak mampu mempertahankan kadar antioksidan secara optimal pada jaringan.¹¹ Sehubungan dengan itu, penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kerusakan oksidatif akibat aktifitas fisik mungkin dapat dicegah dengan mengoptimalkan gizi, terutama dengan meningkatkan kandungan antioksidan pada makanan.¹²

Antioksidan diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan stress oksidatif.¹³ Jika antioksidan dalam tubuh tidak dapat mencukupi untuk menetralkan radikal bebas, maka dapat terjadi stress oksidatif

yang berdampak negatif terhadap kesehatan dan daya tahan kardiorespirasi seseorang. Kandungan buah naga yang kaya akan vitamin, mineral dan nutrisi seperti karbohidrat, kalium, natrium, flavonoid, polifenol dan vitamin C berguna untuk menetralkan stress oksidatif.¹⁴

Saat ini penelitian tentang buah naga terhadap tingkat kebugaran belum banyak dilakukan, membuat peneliti tertarik untuk menggunakan buah naga terutama buah naga daging merah yang memiliki antioksidan terbanyak dari jenis buah naga lainnya. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh buah naga merah terhadap perubahan kardiorespirasi pada aktifitas fisik maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh pemberian jus buah naga merah terhadap perubahan kardiorespirasi pada aktifitas fisik maksimal

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah naga merah terhadap perubahan kardiorespirasi pada aktifitas fisik maksimal

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui distribusi karakteristik dari subjek
2. Untuk mengetahui nilai rata – rata VO_2 max pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah
3. Untuk mengetahui nilai rata – rata VO_2 max pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah

4. Untuk membanding nilai $VO_2\text{max}$ pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan
5. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pemberian jus buah naga merah terhadap perubahan nilai $VO_2\text{max}$ pada aktifitas fisik maksimal bagi kelompok sebelum dan sesudah dilakukan intervensi
6. Untuk mengetahui waktu pemulihan pada kelompok sebelum dan sesudah dilakukan intervensi

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Untuk melihat bagaimana pengaruh pemberian jus buah naga merah terhadap perubahan kardiorespirasi dan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat bahwa pemberian jus buah naga merah memiliki dampak positif terhadap perubahan kardiorespirasi pada aktifitas fisik maksimal

1.4.3 Bagi Tenaga Kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam melaksanakan edukasi tambahan sehingga mampu meningkatkan sistem kardiorespirasi seseorang

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini menyatakan adanya pengaruh pemberian buah naga merah terhadap perubahan kardiorespirasi pada aktifitas fisik maksimal

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Naga

2.1.1 Tanaman Buah Naga

Buah naga (*Hylocereus costaricensis*) adalah tanaman yang tumbuh di negara tropis maupun subtropis.¹⁵ Buah naga adalah tanaman asli dari Meksiko Selatan dan Amerika Tengah. Karena warna dan rasanya yang menarik, perkembangan produksi buah naga meningkat dengan cepat diseluruh dunia. Indonesia, Kolombia, Malaysia, Filipina, Australia Utara, Cina Selatan, Florida Selatan, Okinawa (Jepang), Taiwan, Thailand, Vietnam dan India Barat merupakan negara yang sudah memproduksi buah naga. Pada tahun 2014 Indonesia memproduksi buah naga sebesar 36.000 ton, dimana setiap ha luas lahan menghasilkan 24-30 ton.¹⁶ Buah naga terbagi tiga yaitu buah berdaging putih dengan kulit merah muda (*Hylocereus undatus*), buah berdaging merah dengan kulit merah muda (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah berdaging putih dengan kulit kuning (*Selenicereus megalanthus*).¹⁷

Buah naga mengandung antioksidan yang akan mencegah radikal bebas.¹⁸ Buah naga berbentuk bulat lonjong, panjang 6-12 cm, tebal 4-9 cm dan berat buah biasanya 150-600 g. Buah naga dapat dipanen saat buah sudah mencapai 30-50 hari setelah berbunga dengan siklus 5-6 kali per tahunnya.¹⁹ Buah naga sangat mudah rusak dengan batas penyimpanan 10 hari. Jika panen ditunda 2-3 hari dapat menyebabkan penurunan kualitas buah.²⁰

2.1.2 Kandungan Buah Naga

Buah naga merupakan sumber antioksidan.¹⁵ Buah naga tidak memiliki karbohidrat kompleks, sehingga bisa mudah hancur dan dicerna oleh tubuh. Biji buah naga mengandung asam lemak tak jenuh ganda (Asam lemak omega-3 dan asam lemak omega-6) yang berfungsi mengurangi trigliserida (kolesterol) dan menurunkan gangguan kardiovaskular. Likopen berfungsi memberi warna merah pada buah naga.²¹ Kandungan buah naga dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Buah Naga Daging Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) per 100 gram.²²

| Jenis | Jumlah (per 100 gram) |
|------------------|-------------------------|
| Air (gr) | 82,5 83 % |
| Protein (gr) | 0,16 – 0,23 |
| Lemak (gr) | 0,21 – 0,61 |
| Serat (gr) | 0,7 – 0,9 |
| Betakaroten (mg) | 0,005 – 0,012 |
| Kalsium (mg) | 6,3 – 8,8 |
| Fosfor (mg) | 30,2 – 36,1 |
| Besi (mg) | 0,55 – 0,65 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,28 – 0,30 |
| Vitamin B2 (mg) | 0,043 – 0,045 |
| Vitamin C (mg) | 8-9 |
| Niasin (mg) | 1,297 – 1,300 |

2.1.3 Manfaat Buah Naga

Buah naga kaya akan antioksidan, sumber vitamin dan mineral. Buah naga dapat digunakan untuk mencegah kanker, diabetes, penyakit kardiovaskular, penyakit pernapasan, penyakit saluran pencernaan dan disarankan sebagai konsumsi makanan diet, karena kaya akan serat dan rendah kalori.²⁰ Buah naga daging merah dengan kulit merah muda (*Hylocereus polyrhizus*) dapat digunakan sebagai agen anti-inflamasi dan agen anti-mikroba. Buah naga berdaging merah

lebih banyak mengandung antioksidan dibandingkan buah naga berdaging putih. Antioksidan yang terkandung pada buah naga dapat membantu generasi jaringan dan mengurangi efek nefrotoksisita pada penyakit kanker.¹⁸ Berikut kandungan buah naga dan fungsinya dapat dilihat pada tabel 2.2:

Tabel 2.2 Kandungan buah naga dan fungsinya.²³

| Komponen | Fungsi |
|------------------------------|---|
| Protein | Membangun dan memperbaiki jaringan tubuh |
| Kalsium | Menguatkan tulang |
| Kalium | Membantu metabolisme karbohidrat, mengatur tekanan darah dan kesehatan kardiovaskular |
| Magnesium | Mengatur suhu tubuh, detoksifikasi dan memproduksi energi |
| Vitamin C (Asam askorbat) | Memperkuat sistem kekebalan tubuh, menyembuhkan mmardan luka lebih cepat |
| Vitamin E | Melindungi racun dalam tubuh, perawatan kulit dan rambut |
| Vitamin B12 (Kobalamin) | Menyehatkan sel-sel saraf dan sel darah merah |
| Fosforus | Pembentukan jaringan |
| Vitamin A (Retinol) | Detoksifikasi, menjaga kesehatan kulit dan meningkatkan penglihatan |
| Besi | Produksi sel darah merah dan energi tubuh |
| Tembaga | Untuk tulang, jaringan dan kelenjar tiroid yang sehat |
| Seng | Meningkatkan fungsi otak |
| Vitamin B1 (Tiamin) | Membantu produksi energi dan metabolisme karbohidrat |
| Likopen | Membantu menjaga kesehatan tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas |

2.2 Antioksidan

Antioksidan memiliki peranan penting dalam sistem pertahanan tubuh untuk melawan kerusakan akibat radikal bebas. Radikal bebas merupakan senyawa yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan dalam orbitalnya, sehingga bersifat sangat reaktif dan mampu mengoksidasi molekul yang disekitarnya.²⁴ Antioksidan adalah penghambat reaksi oksidasi dalam tubuh. Antioksidan dibagi menjadi dua jenis berdasarkan sumbernya, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami diperoleh dari buah-buahan, sayuran maupun daging. Antioksidan sintetis diperoleh dari sintesis reaksi kimia. Antioksidan sintetis dibagi menjadi dua kategori, yaitu antioksidan primer dan antioksidan sekunder. Vitamin C, vitamin E, β -karoten, likopen, selenium, polifenol, peroksidase dan cystine merupakan sumber utama antioksidan.²⁵

2.3 Kebugaran Kardiorespirasi

Istilah kardiorespirasi disebut juga dengan daya tahan jantung-paru, daya tahan kardiovaskular. Daya tahan jantung dapat juga disebut dengan daya tahan kapasitas aerobik, volume oksigen maksimal ($VO_2\max$), dan *maximal aerobic power*.²⁶

Perkiraan kemampuan kardiorespirasi seseorang dapat ditentukan dengan menggunakan salah satu dari tes berikut : *2.4 km run test, Astrand Treadmill Test, Astrand 6 minute Cycle tes, Balke Test, Harvard Step Test, Cooper Test, Multistage Fitness Test/Bleep Test*²⁷

2.4 VO₂max

2.4.1 Defenisi VO₂max

VO₂max adalah kapasitas oksigen maksimum dalam mililiter yang digunakan dalam satu menit tiap kilogram berat badan (ml/menit/kg). VO₂max adalah salah satu komponen maksimum dari kebugaran fisik. Kebugaran fisik adalah kemampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Beberapa faktor yang mempengaruhi VO₂max, yaitu metode latihan, keturunan, jenis kelamin, usia dan suhu. Olahraga sangat penting untuk meningkatkan VO₂max. Peningkatan VO₂max akan berdampak pada sistem respirasi dan sistem kardiovaskular.²⁸

Adapun faktor-faktor yang menentukan VO₂max sebagai berikut :

a. Fungsi Paru

Pada saat melakukan aktivitas fisik yang intens terjadi peningkatan kebutuhan oksigen oleh otot-otot yang sedang bekerja. Kebutuhan ini didapat dari ventilasi dan pertukaran oksigen dalam paru-paru. Ventilasi merupakan proses mekanik untuk memasukkan atau mengeluarkan udara dari dalam paru. Proses ini berlanjut dengan pertukaran oksigen dalam alveoli paru dengan cara difusi. Oksigen yang terdifusi masuk dalam kapiler paru untuk selanjutnya diedarkan melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh. Untuk dapat memasukkan kebutuhan oksigen yang adekuat, dibutuhkan paru-paru yang berfungsi dengan baik, termasuk juga kapiler dan pembuluh pulmonalnya.

b. Fungsi Kardiovaskuler

Respon jantung yang paling utama terhadap aktivitas fisik adalah peningkatan *cardiac output*. Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan isi

sekuncup jantung maupun *heart rate* yang dapat mencapai sekitar 95% dari tingkat maksimalnya. Karena penggunaan oksigen oleh tubuh tidak dapat lebih dari kecepatan system kardiovaskuler menghantarkan oksigen ke jaringan, maka dapat dinyatakan bahwa sistem kardiovaskuler dapat membatasi nilai VO_2max .

c. Sel darah merah (Hemoglobin)

Karena dalam darah oksigen berikatan dengan hemoglobin, maka kadar oksigen dalam darah juga ditentukan oleh kadar hemoglobin yang tersedia. Jika kadar hemoglobin berada di bawah normal, maka jumlah oksigen dalam darah juga rendah. Sebaliknya, bila kadar hemoglobin lebih tinggi dari normal, maka kadar oksigen dalam darah akan meningkat. Hal ini juga bisa terjadi sebagai respon adaptasi pada orang-orang yang hidup di tempat tinggi.²⁹

d. Komposisi tubuh

Jaringan lemak menambah berat badan, tetapi tidak mendukung kemampuan seseorang untuk secara langsung menggunakan oksigen selama olahraga berat. Maka, jika VO_2max dinyatakan relatif terhadap berat badan, berat lemak, cenderung menaikkan angka penyebut tanpa menimbulkan akibat pada pembilang VO_2max . Jadi, berat badan berlebih dapat mengurangi VO_2max .

2.5 Pemulihan

Fase pemulihan penting bagi tubuh yang berguna untuk mengembalikan tubuh keadaan awal sebelum melakukan latihan untuk aktivitas berikutnya sehingga tidak cepat mengalami kelelahan. Pemulihan ada dua yaitu pemulihan aktif dan pasif. Fase pemulihan sangat kompleks dengan lamanya pemulihan setiap orang berbeda tergantung jenis fungsi biologis masing-masing orang.

Selama ini lamanya fase pemulihan telah dijadikan sebagai pegangan untuk menentukan derajat kebugaran serta penentuan beban latihan seseorang berikutnya. Fase pemulihan yang digunakan adalah pemulihan sistem kardiovaskuler dan sistem metabolisme energi. Pemulihan sistem kardiovaskuler pada tingkat sistem dapat berlangsung dalam beberapa menit, sedangkan sistem pemulihan metabolisme energi dapat berlangsung dalam skala jam dan pemulihan glikogen dalam skala hari.³⁰

2.6 Olahraga

2.6.1 Definisi Olahraga

Olahraga merupakan faktor penting dalam mempertahankan kehidupan yang sehat. Olahraga dilakukan untuk mencegah dan mengobati beberapa penyakit kronis, seperti diabetes, penyakit kardiovaskular, hipertensi dan obesitas. Olahraga merupakan bentuk dari aktivitas fisik. Terdapat 40-60% dari populasi dunia yang tidak berolahraga secara teratur.³¹ Olahraga yang tidak teratur dapat merugikan kesehatan.³² Sehingga diperlukan aktivitas fisik untuk meningkatkan kualitas kesehatan pada berbagai umur. Aktifitas fisik merupakan salah satu yang efektif untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh.³³

2.6.2 Jenis Jenis Olahraga

Olahraga merupakan bentuk kegiatan fisik yang dapat meningkatkan kebugaran jasmani. Olahraga tidak hanya melibatkan sistem muskuloskeletal, namun juga melibatkan sistem yang lain seperti kardiovaskular, sistem respirasi, sistem eksresi, sistem saraf dan masih banyak lagi. Olahraga juga memiliki arti

penting dalam memelihara kesehatan dan menyembuhkan tubuh yang tidak sehat.³⁴

Olahraga berdasarkan kebutuhan oksigen yang diperlukan terbagi dua jenis yaitu olahraga aerobik dan olahraga anaerobik. *American College Sport Medicine (ACSM)* mendefinisikan latihan olahraga aerobik sebagai aktivitas fisik dengan menggunakan otot-otot besar yang bersifat berkesinambungan. Latihan aerobik mengandalkan metabolisme untuk mendapatkan energi. Energi pada metabolisme aerob berbentuk *Adenosine triphosphate (ATP)* dari pemecahan asam amino, karbohidrat dan asam lemak. Contoh olahraga aerobik seperti berlari, menari, berenang, bersepeda dan jalan kaki.

Berbeda dengan olahraga anaerobik, olahraga anaerobik adalah olahraga yang berdurasi pendek, yang sumber energinya berasal dari kontraksi otot dan tidak menggunakan oksigen sebagai sumber energi. Energi dihasilkan dari pembentukan ATP yang berasal dari kreatin fosfat dan glikogen. Contoh olahraga anaerobik seperti berlari cepat (*sprint*), lompat tinggi, angkat besi, lompat jauh dan gimnastik.³⁵

2.6.3 Intensitas Olahraga

Peningkatan VO_2max disebabkan oleh intensitas latihan.³⁶ Intensitas olahraga yang diukur melalui *maximum heart rate* dibagi atas 3 bagian yaitu olahraga intensitas ringan, olahraga intensitas sedang dan olahraga intensitas berat. Olahraga intensitas ringan adalah olahraga yang mencapai 60-69% dari MHR. Intensitas sedang apabila mencapai 70-79% dari MHR dan intensitas tinggi

apabila mencapai 80-89% dari MHR. Pada penelitian ini olahraga yang dilakukan adalah intensitas tinggi.³⁷

2.7 Hubungan Antioksidan dengan Olahraga dan Kebugaran

Olahraga merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas sumberdaya manusia. Meskipun demikian jika olahraga dilakukan tidak tepat dapat menimbulkan efek samping yang bersifat kontra produktif terhadap upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan adalah dengan terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif terjadi karena adanya ketidakseimbangan produksi antara pro-oksidan dan antioksidan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa stress oksidatif dapat menyebabkan terjadinya penyakit neuro degeneratif, terjadinya penuaan dan meningkatkan resiko terjadinya kanker.³⁸

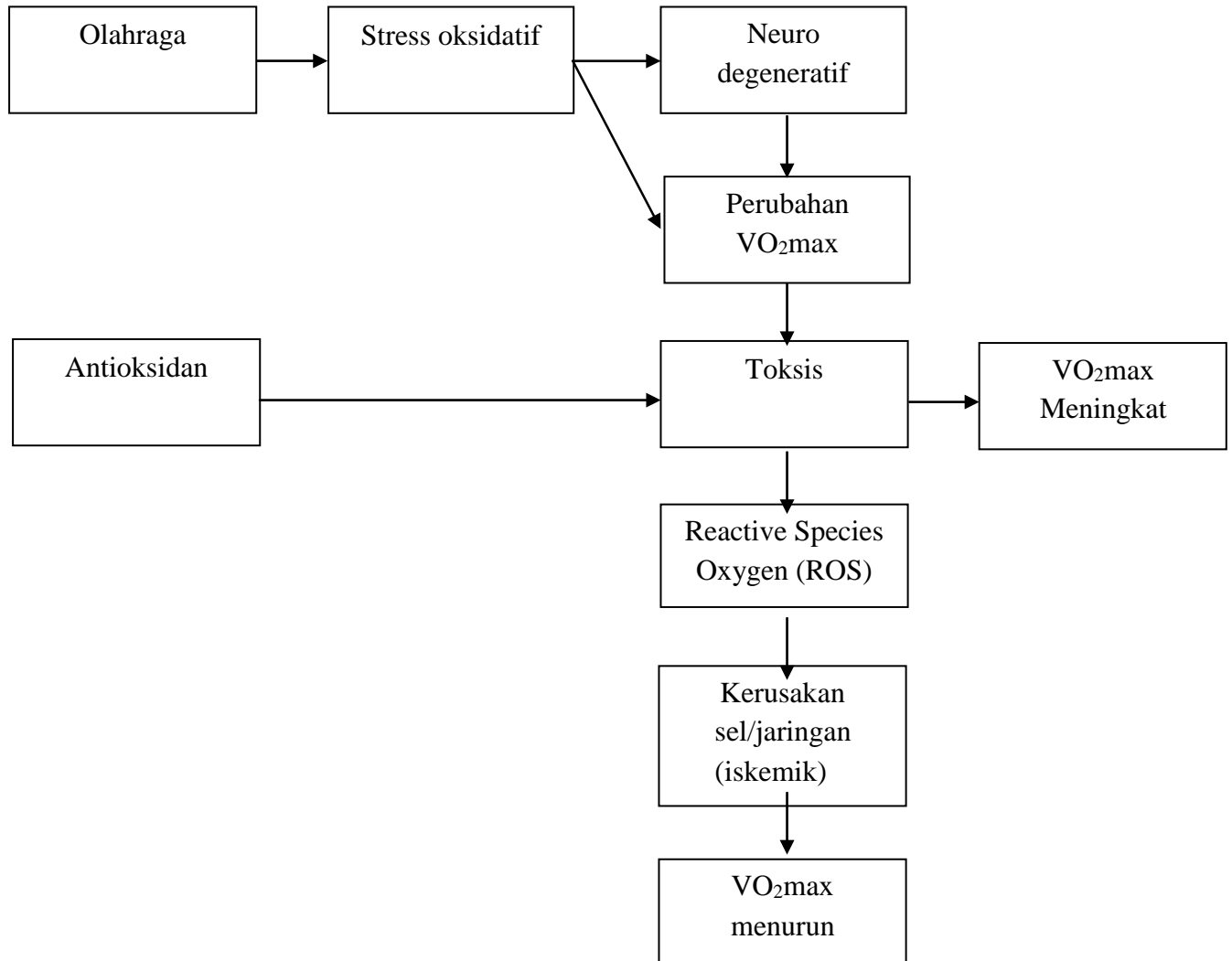
Pada saat latihan fisik, terjadi peningkatan jumlah oksigen dan peningkatan aktifitas otot-otot skeletal, kelelahan dan kebugaran. Hal ini berkaitan dengan perubahan VO_2max . Walaupun oksigen sangat dibutuhkan, ternyata juga bersifat toksis. Hal ini akan memicu terjadinya peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan radikal bebas sehingga terjadi stress oksidatif. Akibat terjadinya stress oksidatif, maka akan menimbulkan kerusakan sel atau jaringan dengan kehilangan fungsinya yang dapat menimbulkan proses iskemik dan kerusakan mikrovaskular. Bila dilakukan secara terus-menerus akan mempengaruhi nilai VO_2max seseorang sehingga terjadi penurunan³⁸

Antioksidan merupakan senyawa atau molekul yang dapat mencegah terjadinya proses oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas. Tubuh manusia

sebenarnya dapat menghasilkan antioksidan seperti Superoksidase Dismutase (SOD), katalase (CAT) dan glutathione peroksidase (GPx) akan tetapi jumlahnya tidak mencukupi untuk menetralkan radikal bebas yang jumlahnya makin menumpuk di dalam tubuh akibat olahraga.²⁴

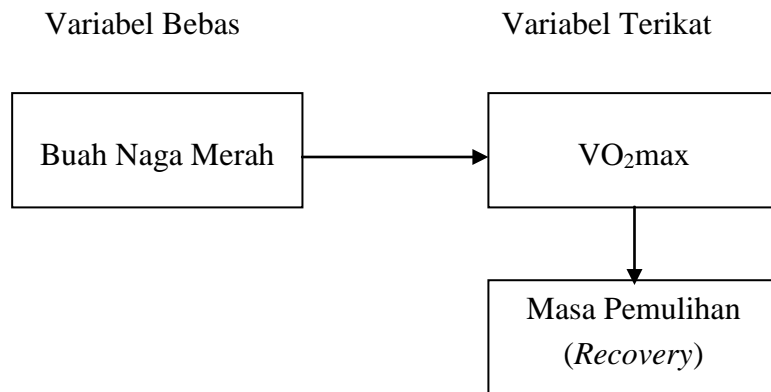
Sehingga dibutuhkan antioksidan dari luar tubuh antara lain vitamin C, vitamin E, pro vitamin A, α -tocopherol, flavonoid, thymoquinone, stastin, niasin, untuk menetralkan radikal bebas.²⁴ Antioksidan tersebut terdapat dalam buah naga, dimana buah naga merah memiliki kandungan antioksidan paling tinggi diantara buah naga jenis lainnya. Apabila antioksidan tercukupi dalam tubuh maka akan mempengaruhi kebugaran seseorang sehingga nilai $VO_2\max$ akan meningkat dan pemulihan pasca latihan lebih cepat.

2.8 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.9 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

| Variabel | Defenisi Operasional | Alat Ukur | Skala Ukur |
|----------------------------|--|------------------|---------------|
| Buah Naga | Buah naga merah segar dikupas kulitnya kemudian buahnya diblender 100 gr buah naga merah dan ditambah 150 cc air matang sebanyak 250 ml diberikan satu kali satu hari selama 4 minggu | Gelas ukur | Skala Nominal |
| VO ₂ max | Jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai terjadi kelelahan | <i>Treadmill</i> | Skala Numerik |
| Recovery (pemulihan) | Denyut jantung pemulihan adalah pengukuran diambil untuk membantu menentukan seberapa baik jantung berfungsi setelah melakukan latihan. Hal ini mengacu pada kemampuan jantung untuk kembali sendiri ke irama normal setelah meningkat selama latihan. | Denyut nadi | Skala Numerik |
| Olahraga intensitas tinggi | Latihan yang dilakukan dengan frekuensi 3 kali seminggu (jeda waktu 1-2 hari), intensitas 80-90% dari denyut jantung maksimal | Denyut Nadi | |

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini merupakan penelitian dalam bentuk studi eksperimental. Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment pre-test dan post-test group design*. Data diperoleh sebelum dan sesudah dilakukan intervensi jus buah naga merah menggunakan metode *Bruce Treadmill Test Protocol*

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dimulai pada bulan Oktober sampai Desember 2019

3.4 Populasi dan Sampel penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Yang dimaksud populasi dalam penelitian ini adalah sekelompok subjek dengan karakteristik tertentu. Pada penelitian ini populasinya adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini dilakukan pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2016

3.4.2.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

a) Kriteria Inklusi

1. Subjek bersedia mengikuti seluruh protokol penelitian dengan menandatangani *informed consent*
2. Subjek berusia 19-25 tahun

3. Subjek berjenis kelamin laki-laki dan memiliki IMT 18-25 Kg/m²
4. Tekanan darah sistolik <170 mmHg dan tekanan darah diastolic <100 mmHg

b) Kriteria Eksklusi

1. Subjek dengan riwayat penyakit jantung, hipertensi, diabetes mellitus, kanker.
2. Subjek yang keluar ketika penelitian sedang berlangsung

3.4.2.2 Besar Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *consecutive sampling*. Besar sampel penelitian ditentukan berdasarkan rumus Federer dibawah ini:

$$(t - 1) (n - 1) \geq 15$$

$$(2 - 1) (n - 1) \geq 15$$

$$n - 1 \geq 15$$

$$n \geq 16$$

Dengan ketentuan :

t = merupakan jumlah kelompok, sebanyak 2 kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

n = merupakan banyak pengulangan perlakuan, sebanyak 1 kali sebelum dan sesudah

Dari rumus tersebut didapatkan jumlah sampel sebanyak 16 subjek.

3.5 Metode Pengumpulan Data

3.5.1 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari penelitian yang dilakukan secara langsung terhadap responden. Responden yang telah ditentukan akan dilakukan pengukuran kardiorespirasi (*VO₂max dan denyut nadi pemulihan*) sebelum dan sesudah dilakukan intervensi jus buah naga merah menggunakan metode *Bruce Treadmill Test Protocol*. VO_{2max} (ml/kg/min) dapat dihitung $=2.94 \times T + 7.65$. Denyut nadi pemulihan dihitung **pada menit 0, 5, 10, 15, 30, 60**

3.5.2 Cara Pengukuran Data

1. Persiapan

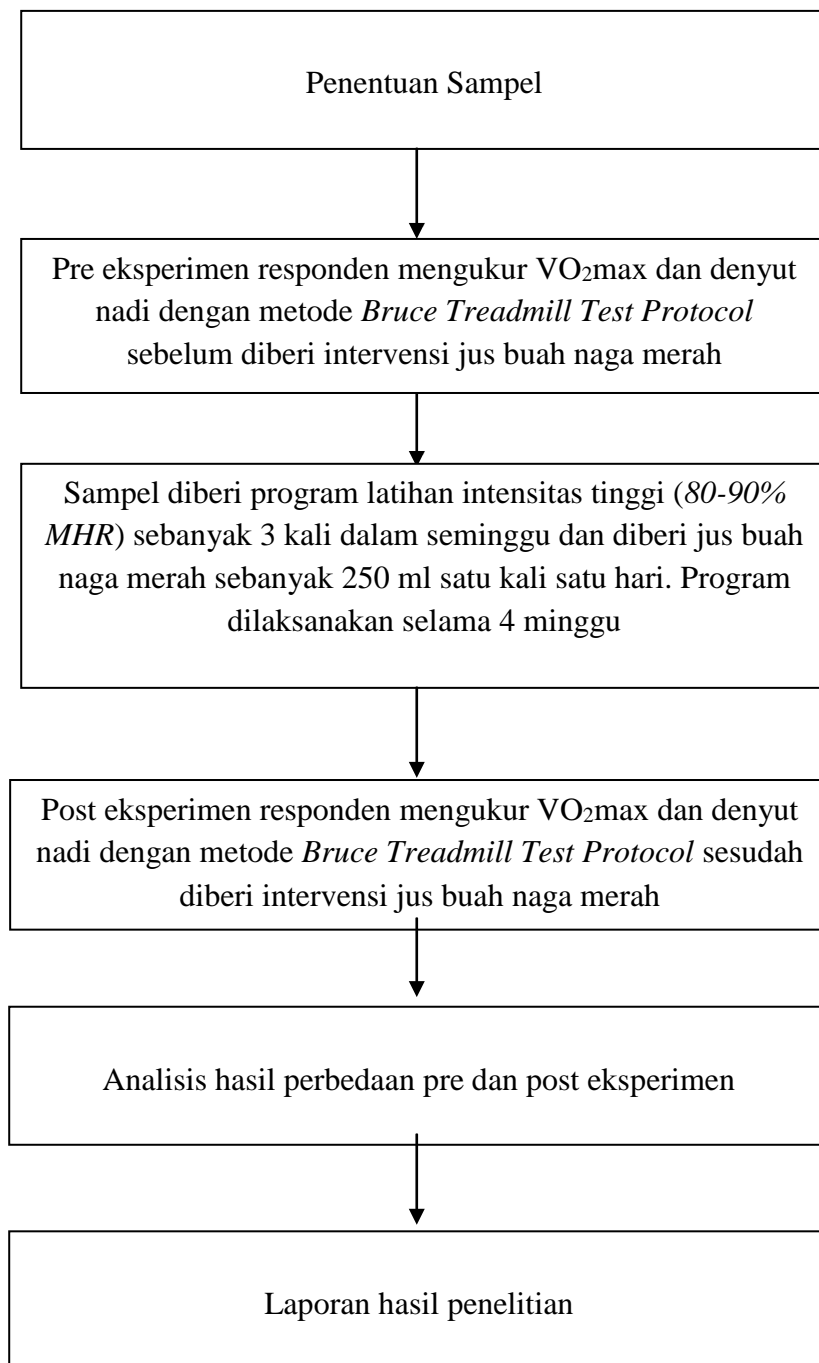
a). Alat dan Bahan

- Formulir Uji Latih
- Timbangan berat badan, ukuran tinggi badan
- Stopwatch
- Tensi meter/Spygmomanometer
- Stetoskop
- Kalkulator
- Blender
- Buah Naga
- Pisau

- b) Responden
- ✓ Jelaskan dan minta persetujuan responden mengenai pemeriksaan dan tindakan yang akan dilakukan.
 - ✓ Mengetahui riwayat kesehatan responden melalui anamnesa atau rekam medis
 - ✓ Mintalah responden agar tidak mengonsumsi makanan berat minimal 1 jam sebelum tindakan
 - ✓ Isi identitas pribadi responden pada lembar pengambilan data
 - ✓ Mengenakan pakaian yang nyaman
 - ✓ Alas kaki, menggunakan alas kaki yang nyaman, tidak licin dan nyaman untuk berolahraga
 - ✓ Cukup istirahat pada malam sebelum uji latih
- c) Cara pembuatan Jus
1. Mencuci bersih buah naga merah
 2. Mempersiapkan alat dan bahan lainnya
 3. Memotong buah untuk mudah diblender
 4. kemudian memasukkan buah naga merah kedalam blender sebanyak 100 gr dan ditambah air matang 150 cc
 5. Setelah diblender lalu dimasukkan ke dalam gelas plastic
- d) Prosedur pelaksanaan :
1. Persetujuan (*Informed Consent*)
 2. Subjek diberi intruksi dan contoh cara melakukan *treadmill test*.

3. Subjek melakukan pemanasan selama 5 menit, dan subjek diberi aba – aba untuk memulai dan menyalakan stopwatch
4. Begitu dimulai subjek berlari dengan kecepatan awal 1.7 mph dengan kemiringan 10%. Setiap 3 menit kecepatan ditambah sebanyak 8 mph dan kemiringan ditambah 2% sampai subjek merasa kelelahan
5. Selanjutnya dihitung berapa menit subjek terjadi kelelahan dan dimasukkan kedalam rumus untuk mendapatkan nilai VO_2max dan subjek dibagi 2 kelompok. Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan
6. Kelompok perlakuan diberi intervensi jus buah naga merah satu kali satu hari selama 4 minggu dan kelompok kontrol diberi air putih serta melakukan olahraga 3 kali seminggu dengan $80 - 90\% MHR$.

3.5.3 Urutan Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.6 Metode Analisis Data

3.6.1 Pengolahan Data

Data yang terkumpul diolah dan dianalisis dengan menggunakan bantuan komputer. Langkah-langkah pengolahan data meliputi :

1. *Editing*

Merupakan kegiatan untuk mengetahui kelengkapan data pada lembar obeservasi yang akan diolah.

2. *Coding*

Merupakan kegiatan untuk mengklasifikasikan data berdasarkan kategorinya masing-masing. Pemberian kode dilakukan setelah data diedit untuk mempermudah pengolahan data.

3. *Entry*

Yaitu memasukkan data-data yang telah dikumpulkan ke dalam program computer Statistic Package for Social Science (SPSS)

4. *Processing*

Merupakan kegiatan memproses data yang dilakukan dengan cara mengentry (memasukkan data) ke dalam program komputer.

5. *Cleaning*

Merupakan kegiatan pengecekan kembali data yang sudah dientry apakah ada kesalahan atau tidak.

3.6.2 Analisis Data

Menganalisis data dengan menggunakan program analisis statistik. Data yang telah dikumpulkan akan di uji statistik dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Dilakukan uji normalitas terlebih dahulu menggunakan uji *Shapiro – Wilk*. Apabila hasil berdistribusi normal maka dilakukan uji *Paired Sampel T Test* untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara masing – masing kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah dan uji *Independent T Test* untuk membandingkan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan terhadap nilai rata – rata VO_2max . Dilakukan uji persamaan regresi linier untuk melihat prediksi waktu denyut nadi pemulihan kembali ke normal setelah aktifitas fisik pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan persetujuan Komisi Etik dengan Nomor 309/KEPK/FKUMSU/2019. Responden penelitian ini diperoleh dari mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebanyak 32 orang yang disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Distribusi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebanyak 32 orang meliputi jenis kelamin dan usia dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|---------------|------------------|-------------------|
| Laki-laki | 32 | 100% |
| Total | 32 | 100% |

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa responden berjenis kelamin laki – laki merupakan yang terbanyak yaitu 32 orang (100%). Dikarenakan sampel sesuai kriteria inklusi

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia

| Usia | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|------|---------------|----------------|
| 20 | 9 | 28% |
| 21 | 20 | 63% |

| | | |
|-------|----|------|
| 22 | 2 | 6% |
| 23 | 1 | 3% |
| Total | 32 | 100% |

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa kelompok usia yang paling banyak dijumpai adalah responden berusia 21 tahun yaitu sebanyak 20 orang (63%) Disusul oleh responden berusia 20 tahun sebanyak 9 orang (28%).

Kemudian dilanjutkan oleh usia 22 tahun sebanyak 2 orang (6%). Selanjutnya 23 tahun sebanyak 1 orang (3%) yang menjadi representative terendah

4.1.2 Nilai Rata – Rata VO₂max Kelompok Kontrol dan Perlakuan

4.1.2.1 Nilai rata – rata VO₂max kelompok kontrol

Tabel 4.3 Nilai rata – rata VO₂max kelompok kontrol

| VO ₂ max Kelompok Kontrol | Rata – Rata (Standar Deviasi) |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Pretest | 38.52 (7.35) |
| Posttest | 40.34 (3.88) |

Hasil pengukuran VO₂max kelompok kontrol sebelum dilakukan uji lati didapatkan rata – rata 38.52 ml/kg/menit dengan sesudah yaitu 40.34 ml/kg/menit

4.1.2.2 Nilai rata – rata VO₂max kelompok perlakuan

Tabel 4.4 Nilai rata – rata VO₂max kelompok perlakuan

| VO ₂ max Kelompok Perlakuan | Rata – Rata (Standar Deviasi) |
|--|-------------------------------|
| Pretest | 42.39 (6.79) |
| Posttest | 49.45 (4.60) |

Hasil pengukuran VO₂max kelompok perlakuan sebelum diberikan jus buah naga merah didapatkan rata – rata 42.39 ml/kg/menit dengan sesudah yaitu 49.45 ml/kg/menit

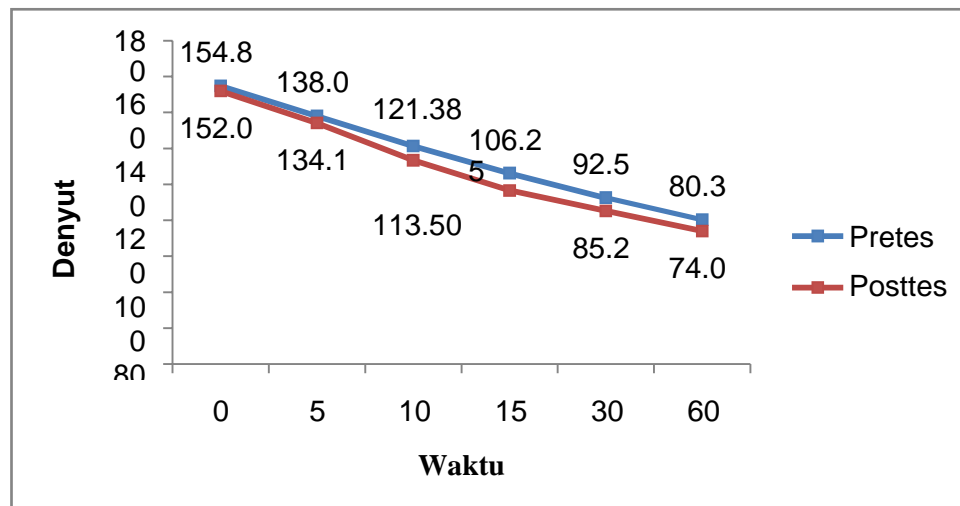
4.1.2.3 Nilai Rata – Rata Waktu Kelompok Kontrol dan Perlakuan

Tabel 4.5 Nilai Rata – Rata Waktu Kelompok Kontrol dan Perlakuan

| Kelompok | Pretest | Posttest |
|-------------------|---------|----------|
| Kontrol (Menit) | 10.5 | 11.8 |
| Perlakuan (Menit) | 11.1 | 14 |

Hasil pengukuran waktu $VO_2\max$ kelompok kontrol sebelum dan sesudah didapatkan rata – rata 10.5 dan 11.8 menit. Pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah didapatkan rata – rata 11.1 dan 14 menit

4.1.3 Nilai Rata-Rata Denyut Nadi Kelompok Perlakuan



Gambar 4.1 Grafik rata – rata perubahan denyut nadi kelompok perlakuan

Grafik diatas menunjukkan gambaran umum tentang rata – rata perubahan denyut nadi pada subjek sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Frekuensi rata – rata denyut nadi subjek sebelum lebih tinggi dibandingkan sesudah perlakuan.

Waktu pemulihan denyut nadi untuk kelompok perlakuan sebelum adalah 80 menit sedangkan kelompok perlakuan sesudah 75 menit. Dosis tersebut didapatkan dari perhitungan persamaan regresi linier. Berikut persamaannya:

$$Y_{\text{sebelum}} = -1.131(X_{\text{sebelum}}) + 138.19$$

$$Y_{\text{sesudah}} = -1.166 (X_{\text{sesudah}}) + 132.58$$

Untuk menentukan waktu pemulihan denyut nadi, dimasukkan nilai $Y =$ denyut nadi perlakuan sebelum diberi jus buah naga dan dianggap denyut nadi normal dari subjek. Sehingga didapatkan rata – rata nilai $X_{\text{sebelum}} = 80$ untuk kelompok perlakuan sebelum dan $X_{\text{sesudah}} = 75$ untuk kelompok perlakuan sesudah diberi jus buah naga. Nilai X adalah nilai dari waktu pemulihan denyut nadi sebesar 80 menit untuk kelompok perlakuan sebelum dan 75 menit untuk kelompok perlakuan sesudah diberi jus buah naga merah.

4.1.4 Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah terhadap Nilai $VO_2\text{max}$

Setelah didapatkan hasil nilai $VO_2\text{max}$ subjek penelitian sebelum dan sesudah perlakuan maka selanjutnya dilakukan uji normalitas data. Didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5 Uji Normalitas

| Shapiro Wilk | | |
|---------------------|----|-------|
| | N | Sig |
| Pre test Kontrol | 16 | 0.100 |
| Post test Kontrol | 16 | 0.175 |
| Pre test Perlakuan | 16 | 0.086 |
| Post test Perlakuan | 16 | 0.406 |

Pada uji normalitas Shapiro-Wilk, didapatkan nilai p pada data pre-test kontrol dan post-test kontrol masing masing sebesar 0.100 dan 0.175. Dan hasil pre-test perlakuan dan post-test perlakuan sebesar 0.086 dan 0.406. Dalam uji normalitas, data dianggap terdistribusi normal apabila didapatkan nilai $p > 0.05$. Hal ini bermakna, sebaran data yang didapatkan berdistribusi normal, dan maka

dilanjutkan dengan analisis data parametrik dengan uji *t-test* berpasangan pada kelompok yang berdistribusi normal.

Tabel 4.6 Pengaruh Kelompok Kontrol dan Perlakuan Terhadap Nilai VO₂Max menggunakan uji *Paired Sample T Test*

| Variabel | Pretest | | | Posttest | | | P* |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | Mean+/-SD | Min | Max | Mean+/-SD | Min | Max | |
| VO ₂ max | 38.52(6.84) | 34.59 | 42.44 | 40.34(3.88) | 38.27 | 42.21 | 0.414 |
| Kontrol | | | | | | | |
| VO ₂ max | 42.35(6.79) | 38.73 | 45.97 | 49.45(4.60) | 36.99 | 51.91 | 0.004 |
| Perlakuan | | | | | | | |

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa nilai rata-rata VO₂max pada subjek kontrol pretest adalah 38.52 ml/kg/menit dan kontrol posttest adalah 40.34 ml/kg/menit dengan nilai $p = 0.414$. ($p < 0.05$). Didapatkan hasil tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol pretest dan posttest. Untuk hasil nilai rata-rata VO₂max pada subjek penelitian yang didapatkan perlakuan pretest adalah 42.35 ml/kg/menit dan perlakuan posttest adalah 49.45 ml/kg/menit, dapat dilihat diantara nilai pretest dan post-test, memiliki nilai p sebesar 0.004 ($p < 0.05$). Pada uji *t-test* berpasangan, dianggap berpengaruh apabila nilai $p < 0.05$. Hal ini terdapat perbedaan yang bermakna pada kelompok perlakuan yang diberi jus buah naga merah terhadap perubahan nilai VO₂max mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Tabel 4.7 Perbandingan Kelompok Kontrol dan Perlakuan Terhadap NilaiVO₂Max menggunakan uji *Independent Sample T Test*

| Variabel | Pretest | | | Posttest | | |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| | Mean+/-SD | Min | Max | Mean+/-SD | Min | Max |
| VO ₂ max | 38.52(6.84) | 34.59 | 42.44 | 40.34(3.88) | 38.27 | 42.21 |
| Kontrol | | | | | | |
| VO ₂ max | 42.35(6.79) | 38.73 | 45.97 | 49.45(4.60) | 36.99 | 51.91 |
| Perlakuan | | | | | | |
| P* | 0.295 | | | 0.000 | | |

Berdasarkan tabel diatas didapatkan bahwa pada kelompok kontrol pretest dan perlakuan pretest didapatkan nilai p sebesar 0.295 ($P < 0.05$). Pada kelompok kontrol posttest dan perlakuan posttest dapat dilihat memiliki nilai p sebesar 0.000 ($p < 0.05$). Pada uji *t-test* tidak berpasangan, dianggap berpengaruh apabila nilai $p < 0.05$. Hal ini terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol posttest dan perlakuan posttest pada perubahan nilai rata – rata VO₂max.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden berusia 21 tahun, diikuti berusia 23 tahun, kemudian 22 tahun, dilanjutkan usia 20 tahun. Dikarenakan angkatan 2016 merupakan angkatan tertinggi pada saat ini dan juga subjek penelitian ini. Sampel penelitian ini terdiri dari semua laki – laki dengan jumlah 32 orang.

Hasil analisis data uji-t berpasangan diperoleh perbedaan dan perubahan nilai $VO_2\text{max}$ yang bermakna antara kelompok perlakuan sebelum dan sesudah diberikan jus buah naga dengan nilai $p = 0.004$. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya didapatkan perbedaan antara kelompok perlakuan sebelum dan sesudah diberikannya buah yang lain yang sama mengandung komposisi antioksidan.³⁹

Peningkatan $VO_2\text{max}$ secara baik pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah pemberian jus buah naga merah selama menjalani program latihan diakibatkan karena difusi paru pada orang terlatih lebih baik daripada orang tidak terlatih. Semakin baik difusi paru seseorang, semakin besar volume gas yang berdifusi, maka akan bertambah baik kemampuan seseorang dalam melakukan pembebanan kardiorespirasi tanpa mengalami kelelahan. Sehingga seseorang yang terlatih akan bernafas lebih dalam dan lambat serta penggunaan oksigen yang diperlukan untuk kerja otot pada proses ventilasi pun berkurang.

Dengan jumlah oksigen yang sama, orang terlatih akan bekerja lebih efektif daripada orang yang tidak terlatih. Dengan demikian, selama melakukan aktifitas fisik secara rutin dalam penelitian ini akan meningkatkan nilai $VO_2\text{max}$.

Peningkatan nilai $VO_2\text{max}$ juga disebabkan bertambahnya kandungan O_2 di dalam arteri dan vena. Peningkatan $VO_2\text{max}$ yang paling besar didapat pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pemberian jus buah naga merah selama menjalani program latihan dapat mencegah terjadinya stress oksidatif yang mengakibatkan peroksidasi lipid membran sel terutama sel darah merah.³⁹ Hal diatas didukung dalam hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang pemberian jus jeruk manis dengan terhadap peningkatan nilai $VO_2\text{max}$ pada atlet sepak bola mengalami perbedaan yang signifikan.⁹

Antioksidan merupakan senyawa atau molekul yang dapat mencegah terjadinya proses oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas. Didalam tubuh manusia sudah terdapat antioksidan alami akan tetapi jumlahnya tidak cukup dalam menetralkan radikal bebas yang jumlahnya semakin banyak akibat olahraga. Sehingga dibutuhkan antioksidan dari luar tubuh antara lain polifenol, flavonoid, thymoquinone, statin, niasin, vitamin C.²⁴

Buah naga adalah salah satu buah yang mengandung kaya akan antioksidan. Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa buah naga merah mengandung senyawa fenol terbanyak dibandingkan dengan jenis lainnya yaitu $86,13 \pm 17,02$ mg dalam 0,50 gr ekstrak kering dan antosianin 8,8mg/100gr, buah naga merah yang dibutuhkan tubuh karena kemampuannya dalam menetralkan radikal bebas dan radikal peroksidasi sehingga efektif menghambat oksidasi lipid.^{3,4} Flavonoid adalah antioksidan eksogen yang telah dibuktikan bermanfaat juga dalam mencegah kerusakan sel akibat stress oksidatif. Flavonoid

mendonorkan ion hidrogen sehingga dapat menetralkan efek toksik dari radikal bebas akibat dari olahraga.⁴⁰ Sehingga konsumsi buah naga juga dapat meningkatkan nilai $VO_2\text{Max}$.

Denyut nadi pemulihan adalah pengukuran yang diambil untuk membantu menentukan seberapa baik jantung berfungsi setelah melakukan aktifitas. Hal ini mengacu pada seberapa lama kemampuan jantung untuk kembali sendiri ke irama normal setelah meningkat selama latihan. Proses pemulihan menunjukkan gambaran dari fungsi sistem saraf otonom yang terdiri dari saraf simpatis dan parasimpatis.

Pada penelitian ini didapatkan hasil denyut nadi pemulihan menunjukkan terjadi perbedaan waktu antara kelompok perlakuan sebelum dan sesudah diberikan jus buah naga yaitu 80 menit dan 75 menit. Hasil didapatkan dari perhitungan persamaan regresi linier. Hal menunjukkan terjadi perubahan waktu antara kelompok perlakuan pretest dan kelompok perlakuan posttest diberikan jus buah naga.

Buah naga merah mampu menurunkan denyut nadi pemulihan cepat diakibatkan karena buah naga merah mengandung cairan elektrolit berupa kalium yang dapat menggantikan cairan yang hilang melalui keringat. Kalium merupakan ion intraseluler dan dihubungkan dengan mekanisme pertukaran dengan natrium. Ion kalium dalam cairan ekstrasel akan menyebabkan jantung menjadi relaksasi dan juga membuat frekuensi denyut jantung menjadi lambat. Selain itu kalium juga mengatur keseimbangan cairan tubuh bersama natrium, menghambat pengeluaran rennin, berperan dalam vasodilatasi arteriol, dan mengurangi respon

vasokonstriksi endogen sehingga tekanan darah turun dan denyut nadi pemulihan lebih cepat.⁴¹

Beberapa kelebihan yang ditemukan dalam penelitian ini adalah penelitian ini merupakan penelitian pertama kali yang dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sehingga menjadi bahan pembelajaran baru untuk fakultas dan bisa dikembangkan oleh mahasiswa lain untuk melakukan penelitian serupa kedepannya, serta penelitian ini dapat menjadi bahan referensi untuk pihak fakultas untuk pengaruh pemberian jus buah naga terhadap perubahan kardiorespirasi seseorang.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Beberapa keterbatasan yang ditemukan dalam penelitian ini adalah karena keterbatasan waktu yang hanya dilakukan selama 4 minggu, tenaga, dan materi. Dan juga tidak meneliti tentang pola makan, dan gaya hidup dari subjek sehingga tidak diketahui kondisi fisik subjek saat dilakukan tes.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Perubahan Kardiorespirasi Pada Aktifitas Fisik Maksimal di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis uji – t berpasangan yang telah dilakukan terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan sebelum dan sesudah uji latih dengan nilai $p = 0.004$ ($p < 0.05$)
2. Hasil analisis uji – t berpasangan yang telah dilakukan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol sebelum dan sesudah uji latih dengan nilai $p = 0.414$ ($p < 0.05$)
3. Hasil uji – t tidak berpasangan yang dilakukan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol pretest dan kelompok perlakuan pretest dengan nilai $p = 0.295$ ($p < 0.05$)
4. Hasil uji – t tidak berpasangan yang dilakukan terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol posttest dan perlakuan posttest dengan nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$)
5. Hasil waktu pemulihan denyut nadi pemulihan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah yaitu 80 menit dan 75 menit. Dosis waktu didapatkan dari perhitungan persamaan regresi linier.

5.2 Saran

Dari seluruh proses yang dilakukan peneliti dalam penyelesaian penelitian ini, maka ada beberapa saran yang dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berperan dalam penelitian ini. Adapun saran tersebut :

1. Olahragawan atau atlit untuk mengkonsumsi buah naga merah atau buah lainnya yang banyak kaya akan antioksidan, sselain berdampak positif terhadap pencegahan terjadinya stress oksidatif dan juga bermanfaat bagi sistem organ tubuh yang lain
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan uji latihan dan protokol yang berbeda, sehingga dapat dibandingkan hasil pengukuran terhadap uji treadmill
3. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengukur VO_2max dengan populasi skala yang lebih besar dan luas.
4. Untuk mahasiswa dapat menerapkan pola hidup bersih dan sehat yaitu dengan olahraga secara rutin dan teratur


DAFTAR PUSTAKA

1. Wahyuni F, Zainuddin Basri MUB. Pertumbuhan Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocerus polyrhizus*) Pada Berbagai Konsentrasi Benzilamino Purine dan Umur Kecambah Secara in Vitro. *e-J Agrotekbis*. 2013;1(4):332-338.
2. Choo Chi Jia, Rhun Yian Koh APKL. Medicinal Properties of Pitaya: A Review. *Spat DD - Peer Rev J Complement Med Drug Discov*. 2016;6(2):1. doi:10.5455/spatula.20160413015353
3. Sigarlaki David Edgar AT. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Kolesterol Total. *Majority*. 2016;5(5):14-17.
4. Rebecca OPS, Boyce AN, Chandran S. Pigment Identification and Antioxidant Properties of Red Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*). *African J Biotechnol*. 2010;9(10):1450-1454.
5. Sinaga FA. Stress Oksidatif Dan Status Antioksidan Pada Aktivitas Fisik Maksimal. *Gener Kampus*. 2016;9(2):176-189. doi:10.1042/BJ20091286
6. Viña J, Gomez-Cabrera MC, Lloret A, et al. Free radicals in exhaustive physical exercise: Mechanism of production, and protection by antioxidants. *IUBMB Life*. 2000;50(4-5):271-277. doi:10.1080/15216540051080994
7. Dekkers JC, Van Doornen LJP, Kemper HCG. The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscle damage. *Sport Med*. 1996;21(3):213-238. doi:10.2165/00007256-199621030-00005
8. Gunawan A, Polii H, Pengemanan DHC. Pengaruh Senam Zumba Terhadap Kebugaran Kardiorespiratori Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2014. *J e-Biomedik*. 2015;3(1):1-5. doi:10.35790/ebm.3.1.2015.6605
9. Andani Arum Sofia, Widyastuti N. Pengaruh Pemberian Jus Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*.) Terhadap Nilai VO₂max Atlet Sepak Bola di Gendut Dony Training Camp (GDTC) Salatiga. *J Gizi Indones*. 2017;5(2):68. doi:10.14710/jgi.5.2.68-74
10. Suminar TJ, Kusnanik NW, Wiriawan O. High-Impact Aerobic and Zumba Fitness on Increasing VO₂MAX, Heart Rate Recovery and Skinfold Thickness. *J Phys Conf Ser*. 2018;947(1). doi:10.1088/1742-6596/947/1/012016
11. Colgan M. Effect Of Multinutrient Supplementation on Athletic Performance. *Katch,FI Sport Heal Nutr*. 1986:pp21-50.
12. Gomez-Cabrera MC, Domenech E, Viña J. Moderate Exercise is an Antioxidant: Upregulation of Antioxidant Genes by Training. *Free Radic Biol Med*. 2008;44(2):126-131. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2007.02.001
13. Putri MA. Peningkatan Antioksidan Endogen yang Dipicu Latihan Fisik. *J Kedokt Yars*. 2018;26(3):163-172.
14. Moshfeghi N, Mahdavi O, Shahhosseini F, Malekifar S, Taghizadeh SK. Introducing a New Natural Product From Dragon Fruit. *Ijrras*. 2013;15(2)

- May):269-272.
15. Kasim P, Kishore DS, Suneetha P, Rao KB, M NK, Krishna MSR. Multiple Shoot Regeneration in Seed-derived Immature Leaflet Explants of Red Dragon Fruit (*Hylocereus costaricensis*). 2019;12(April):5958. doi:10.5958/0974-360X.2019.00246.4
 16. Mercado-Silva EM. *Pitaya— Hylocereus Undatus (Haw)*. Elsevier Inc.; 2018. doi:10.1016/b978-0-12-803138-4.00045-9
 17. Perween T, Mandal K, Hasan M. Dragon fruit: An exotic super future fruit of India. *J Pharmacogn Phytochem.* 2018;7(2):1022-1026. <http://www.phytojournal.com/archives/2018/vol7issue2/PartO/7-1-435-453.pdf>.
 18. Prasetyo BF, Shabrina H, Juniantito V, Wientarsih I. Activity of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) juices on doxorubicin-induced nephropathy in rats. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2018;196(1). doi:10.1088/1755-1315/196/1/012037
 19. Madhuri SS. Nutritive and Medicinal Value of Dragon Fruit. *Asian J Hortic.* 2017;12(2):267-271. doi:10.15740/HAS/TAJH/12.2/267-271
 20. Magalhães DS, da Silva DM, Ramos JD, et al. Changes in the Physical and Physico-Chemical Characteristics of Red-Pulp Dragon Fruit during its Development. *Sci Hortic (Amsterdam).* 2019;253(April):180-186. doi:10.1016/j.scienta.2019.04.050
 21. Verma D, Yadav RK, Yadav M, et al. Miraculous Health Benefits of Exotic Dragon Fruit. *Rjces.* 2017;5(5):94-96. www.aelsindia.com/rjces.htm.
 22. Jayanti PR. Kajian Kandungan Senyawa Fungsional dan Karakteristik Sensoris Es Goyang Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*). 2010:1-47.
 23. S Mayuri Shinde, Aher Smita S dan SRB. Dragon Fruit as a Nutraceuticals. *World J Pharm Pharm Sci.* 2018;7(4):958-972. doi:10.20959/wjpps20184-11254
 24. Werdhasari A. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Indones J Biotechnol Med.* 2014;3(2):59-68. doi:10.22435/jbmi.v3i2.4203.59-68
 25. Yadav A, Kumari R, Yadav A, Mishra JP, Srivatva S, Prabha S. Antioxidants and its Functions in Human Body - A Review. 2016;(November).
 26. Saputra DH. Tingkat Daya Tahan Kardioresparasi Peserta Ekstrakurikuler Bulu Tangkis Di SMP NEGERI 2 Banguntapan Yogyakarta. *SKRIPSI.* 2017.
 27. Saleh YAR. Perbandingan Kemampuan Daya Tahan Jantung dan Paru-Paru antara Siswa Kelas XI Pada pembelajaran Pendidikan Jasmani Pagi Hari Degan Siang Hari di SMAN 1 Kediri. *J Pendidik Olahraga dan Kesehat.* 2014;02(01):306-312.
 28. Yunus M, Sri Wahjuni E, Supriatna M. The Effects of Continuous and Interval Training Toward V O 2max Increase for Male. 2019;7(Icssh 2018):134-137. doi:10.2991/icssh-18.2019.31
 29. Uliyandari A. Pengaruh Latihan Fisik terhadap Perubahan Nilai Konsumsi Oksigen Maksimal Pada Siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang

- Usia 11-13 Tahun. 2009;(skripsi).
30. Purnomo Mochamad. Asam Laktat dan Aktivitas SOD Eritrosit pada Fase Pemulihan Setelah Latihan Submaksimal. *J Media Ilmu Keolahragaan Indones*. 2011;1(2):155-170.
 31. de Carvalho Souza Vieira M, Boing L, Leitão AE, Vieira G, Coutinho de Azevedo Guimarães A. Effect of Physical Exercise on the Cardiorespiratory Fitness of Men—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Maturitas*. 2018;115:23-30. doi:10.1016/j.maturitas.2018.06.006
 32. Koorts H, Timperio A, Arundell L, Parker K, Abbott G, Salmon J. Is Sport Enough? Contribution of Sport to Overall Moderate- to Vigorous-Intensity Physical Activity Among Adolescents. *J Sci Med Sport*. 2019. doi:10.1016/j.jsams.2019.06.009
 33. Salehi S, Shekari MJ, Shahpar FM. Factors Affecting Maximal Aerobic Capacity (VO₂Max) in Iranian Non-Athletic Women. *Adv Environ Biol*. 2014;8(4):1077-1081.
 34. Nugraha AR, Berawi KN. Pengaruh High Intensity Interval Training (HIIT) terhadap Kebugaran Kardiorespirasi The Effect of High Intensity Interval Training (HIIT) toward Cardiorespiratory Fitness. *Majority*. 2017;6(1).
 35. Patel H, Alkhawam H, Madanieh R, et al. Aerobic vs Anaerobic Exercise Training Effects on the Cardiovascular system. *World J Cardiol*. 2017;9(2):134-138. doi:10.4330/wjc.v9.i2.134
 36. Scribbans TD, Vecsey S, Hankinson PB, Foster WS, Gurd BJ. The Effect of Training Intensity on VO₂max in Young Healthy Adults: A Meta-Regression and Meta-Analysis. *Int J Exerc Sci*. 2016;9(2):230-247. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27182424> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4836566>.
 37. Candra A, Rusip G, Machrina Y. Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Asam Laktat Dan Skala Borg Atlet Sepakbola. 2016;12(1):7-13. doi:10.30597/mkmi.v12i1.547
 38. Khasan. Pengaruh Pemberian Antioksidan Vitamin C Pada Latihan Fisik Maksimal Terhadap Penurunan Stres Oksidatif Tikus Putih Strain Wistar.; 2015.
 39. Sinaga FA, Risfandi M, Ip J. The Effect of Giving Red Guava Fruit Juice Towards Haemoglobin and Vo₂ max Contents on Maximum Physical Activity. 2017;6(9):1185-1189. doi:10.21275/14091704
 40. Prakoso LO, Yusmaini H, Thadeus MS, Wiyono S. Perbedaan Efek Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Ekstrak buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *J Gizi dan Pangan*. 2017;12(3):195-202. doi:10.25182/jgp.2017.12.3.195-202
 41. Nisa FK, Ningtyias FW, Sulistiyani S. Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Penurunan Tekanan Darah. *Ghidza J Gizi dan Kesehat*. 2019;3(1):12. doi:10.22487/j26227622.2019.v3.i1.12667

Lampiran 1. Ethical Clearance



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 309/KEPK/FKUMSU/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Hafiz Anugrah Mursyid
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH NAGA MERAH TERHADAP PERUBAHAN KARDIORESPIRASI PADA AKTIFITAS FISIK MAKSIMAL"


"INFLUENCE OF GIVING RED DRAGON FRUIT JUICE TOWARDS CARDIORESPIRATION CHANGE ON MAXIMUM PHYSICAL ACTIVITY "


Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 19 November 2019 sampai dengan tanggal 19 November 2020

The declaration of ethics applies during the periode November 19, 2019 until November 19, 2020

Medan, 19 November 2019
Ketua _____

Dr. dr. Nurfiady, MKT



Lampiran 2. Hasil Uji Fitokimia Jus Buah Naga Merah



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Biro Administrasi : Jl. Gedung Arca No. 53 Medan 20238 Telp. 061 - 7350163 Ext. 11 Fax. 061-7363488
Email : fk.umsu@yahoo.com

Perihal : Hasil Uji Fitokimia Jus Buah Naga Merah
 Penelitian : Hafiz Anugrah Mursyid (1608260003)
 Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Perubahan
 Kardiorespirasi Pada Aktifitas Fisik Maksimal
 Tempat Penelitian : Laboratorium Biokimia FK UMSU
 Sampel Penelitian : Jus Buah Naga Merah
 Hasil Penelitian :

Hasil Uji Fitokimia Jus Buah Naga Merah

| No. | Parameter Uji | Pengamatan | Hasil Pegujian | Metode Pengujian |
|-----|---------------|--------------------------------------|----------------|---|
| 1. | Uji Fenol | Larutan Merah Muda Menjadi Ungu Kuat | + | Kualitatif dengan +FeCl ₃ 1% |

Medan, 20 Januari 2020

Mengetahui,
Kepala Bagian Biokimia,

(dr. Isra Thristy, M.Biomed)

Pelaksana,

(Putri Jumairah, S.Si)

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian



Enggak Cerdas & Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. 061 - 7350163, 7333162, Fax. 061 - 7363488

Website : <http://www.fk.umsu.ac.id> E-mail : fk@umsu.ac.id

Nomor : 109/II.3-AU/UMSU-08/A/2020
Lampiran : -
Perihal : **Izin Penelitian**

Medan 20 Jumadil Awwal 1441 H
16 Januari 2020 M

Kepada Saudara **Hafiz Anugrah Mursyid**
di
Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat Saudara berkenaan permohonan izin untuk melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu :

Nama : Hafiz Anugrah Mursyid
NPM : 1608260003
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Perubahan Kardiorespirasi Pada Aktifitas Fisik Maksimal

maka kami memberikan izin kepada saudara, untuk melaksanakan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, selama proses penelitian agar mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian Saudara kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Prof..Dr.H. Gusshakti Rosp, M.Sc,PKK,AIFM,AIFO-K

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan I, III FK UMSU
2. Ketua Program Studi Pendidikan Kedokteran FK UMSU
3. Ketua Bagian Sarana dan Prasarana FK UMSU
4. Ketua Bagian Skripsi FK UMSU
5. Peninggal

Lampiran 4. Hasil Uji Statistik

Nilai VO2Max Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

| No | Kelompok Kontrol (ml/kg/menit) | | No | Kelompok Perlakuan (ml/kg/menit) | |
|----|-----------------------------------|--------------|----|-------------------------------------|--------------|
| | Pretest | Posttest | | Pretest | Posttest |
| 1 | 31.17 | 42.93 | 1 | 35.05 | 48.81 |
| 2 | 37.05 | 45.87 | 2 | 38.05 | 50.75 |
| 3 | 28.23 | 43.87 | 3 | 40.99 | 54.69 |
| 4 | 57.63 | 37.05 | 4 | 57.63 | 42.93 |
| 5 | 39.99 | 37.99 | 5 | 45.05 | 54.69 |
| 6 | 39.99 | 40.99 | 6 | 42.93 | 47.93 |
| 7 | 37.05 | 38.00 | 7 | 41.93 | 54.69 |
| 8 | 34.11 | 37.05 | 8 | 39.99 | 45.87 |
| 9 | 45.87 | 46.65 | 9 | 54.69 | 42.93 |
| 10 | 37.05 | 46.87 | 10 | 38.00 | 50.05 |
| 11 | 39.99 | 39.99 | 11 | 34.45 | 42.93 |
| 12 | 48.81 | 37.05 | 12 | 37.00 | 49.93 |
| 13 | 39.99 | 40.05 | 13 | 47.99 | 57.63 |
| 14 | 31.17 | 34.11 | 14 | 35.99 | 45.87 |
| 15 | 34.11 | 39.99 | 15 | 40.00 | 48.81 |
| 16 | 34.11 | 37.05 | 16 | 47.99 | 52.75 |

Nilai Waktu Kelompok Kontrol dan Perlakuan

| No | Kelompok Kontrol (Menit) | | Kelompok Perlakuan (Menit) | |
|----|--------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | Pretest | Posttest | Pretest | Posttest |
| 1 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| 2 | 10 | 10 | 13 | 15 |
| 3 | 7 | 11 | 13 | 16 |
| 4 | 17 | 17 | 10 | 12 |
| 5 | 11 | 10 | 11 | 16 |
| 6 | 11 | 12 | 11 | 12 |
| 7 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 8 | 9 | 11 | 10 | 13 |
| 9 | 13 | 16 | 10 | 12 |
| 10 | 10 | 10 | 13 | 15 |
| 11 | 11 | 11 | 11 | 12 |
| 12 | 14 | 14 | 10 | 12 |
| 13 | 11 | 12 | 10 | 17 |
| 14 | 8 | 10 | 9 | 13 |
| 15 | 9 | 11 | 11 | 14 |
| 16 | 9 | 13 | 10 | 15 |

(Lanjutan)

Descriptives

| | | Statistic | Std. Error | |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------|------------|---------|
| pretestkontrol | Mean | 38.5200 | 1.83995 | |
| | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 34.5982 | |
| | | Upper Bound | 42.4418 | |
| | 5% Trimmed Mean | 38.0300 | | |
| | Median | 37.0500 | | |
| | Variance | 54.167 | | |
| | Std. Deviation | 7.35979 | | |
| | Minimum | 28.23 | | |
| | Maximum | 57.63 | | |
| | Range | 29.40 | | |
| | Interquartile Range | 5.88 | | |
| | Skewness | 1.209 | .564 | |
| | Kurtosis | 1.918 | 1.091 | |
| | posttestkontrol | Mean | 40.3444 | .97054 |
| 95% Confidence Interval for Mean | | Lower Bound | 38.2757 | |
| | | Upper Bound | 42.4130 | |
| 5% Trimmed Mean | | 40.3282 | | |
| Median | | 39.9900 | | |
| Variance | | 15.071 | | |
| Std. Deviation | | 3.88214 | | |
| Minimum | | 34.11 | | |
| Maximum | | 46.87 | | |
| Range | | 12.76 | | |
| Interquartile Range | | 6.59 | | |
| Skewness | | .452 | .564 | |
| Kurtosis | | -.827 | 1.091 | |
| pretestperlakuan | | Mean | 42.3581 | 1.69841 |
| | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 38.7381 | |
| | | Upper Bound | 45.9782 | |
| | 5% Trimmed Mean | 41.9490 | | |
| | Median | 40.4950 | | |
| | Variance | 46.153 | | |
| | Std. Deviation | 6.79363 | | |
| | Minimum | 34.45 | | |

| | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
| | Maximum | | 57.63 | |
| | Range | | 23.18 | |
| | Interquartile Range | | 10.01 | |
| | Skewness | | 1.051 | .564 |
| | Kurtosis | | .482 | 1.091 |
| posttestperlakuan | Mean | | 49.4537 | 1.15244 |
| | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 46.9974 | |
| | | Upper Bound | 51.9101 | |
| | 5% Trimmed Mean | | 49.3619 | |
| | Median | | 49.3700 | |
| | Variance | | 21.250 | |
| | Std. Deviation | | 4.60976 | |
| | Minimum | | 42.93 | |
| | Maximum | | 57.63 | |
| | Range | | 14.70 | |
| | Interquartile Range | | 8.34 | |
| | Skewness | | .067 | .564 |
| | Kurtosis | | -.925 | 1.091 |

Uji Normalitas

| | Tests of Normality | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | Df | Sig. |
| pretestkontrol | .233 | 16 | .020 | .906 | 16 | .100 |
| posttestkontrol | .165 | 16 | .200* | .921 | 16 | .175 |
| pretestperlakuan | .154 | 16 | .200* | .902 | 16 | .086 |
| posttestperlakuan | .122 | 16 | .200* | .944 | 16 | .406 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

(lanjutan)

Uji paired t – test**Paired Samples Statistics**

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|-------------------|---------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 | Pretestkontrol | 38.5200 | 16 | 7.35979 | 1.83995 |
| | posttestkontrol | 40.3444 | 16 | 3.88214 | .97054 |
| Pair 2 | pretestperlakuan | 42.3581 | 16 | 6.79363 | 1.69841 |
| | posttestperlakuan | 49.4538 | 16 | 4.60976 | 1.15244 |

Paired Samples Correlations

| | | N | Correlation | Sig. |
|--------|------------------------------------|----|-------------|------|
| Pair 1 | pretestkontrol&posttestkontrol | 16 | -.110 | .685 |
| Pair 2 | pretestperlakuan&posttestperlakuan | 16 | -.071 | .794 |

Paired Samples Test

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|--------------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|----------|--------|----|-----------------|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | pretestkontrol - posttestkontrol | -1.82437 | 8.68996 | 2.17249 | -6.45493 | 2.80618 | -0.840 | 15 | .414 |
| Pair 2 | pretestperlakuan - posttestperlakuan | -7.09562 | 8.47575 | 2.11894 | -11.61204 | -2.57921 | -3.349 | 15 | .004 |

Uji independent sample t test kelompok kontrol dan perlakuan

Group Statistics

| | Kelompok | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------------|--------------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Nilai VO2Max | Kontrol_Posttest | 16 | 40.3575 | 4.27734 | 1.06933 |
| | Perlakuan_Posttest | 16 | 48.8100 | 5.14850 | 1.28712 |

(lanjutan)

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Nilai VO2Max | Equal variances assumed | 1.307 | .262 | -5.051 | 30 | .000 | -8.45250 | 1.67337 | 11.86998 | -5.03502 |
| | Equal variances not assumed | | | -5.051 | 29.025 | .000 | -8.45250 | 1.67337 | 11.87480 | -5.03020 |

Hasil uji statistic nadi pemulihan dengan regresi linier

Perlakuan Posttest

Perlakuan Pretest

| No | T sebelum | T0 | T5 | T10 | T15 | T30 | T60 |
|----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 72 | 163 | 138 | 120 | 100 | 89 | 77 |
| 2 | 57 | 160 | 144 | 122 | 96 | 77 | 70 |
| 3 | 76 | 168 | 148 | 115 | 104 | 84 | 70 |
| 4 | 78 | 161 | 156 | 130 | 100 | 92 | 88 |
| 5 | 69 | 140 | 132 | 112 | 94 | 72 | 69 |
| 6 | 70 | 145 | 129 | 111 | 102 | 95 | 86 |
| 7 | 81 | 144 | 130 | 122 | 99 | 86 | 77 |
| 8 | 80 | 159 | 133 | 128 | 88 | 80 | 72 |
| 9 | 77 | 177 | 155 | 132 | 121 | 104 | 98 |
| 10 | 69 | 153 | 143 | 122 | 118 | 97 | 67 |
| 11 | 69 | 156 | 137 | 126 | 121 | 101 | 96 |
| 12 | 70 | 160 | 142 | 123 | 120 | 105 | 100 |
| 13 | 72 | 143 | 130 | 122 | 115 | 110 | 80 |
| 14 | 77 | 152 | 142 | 122 | 111 | 98 | 79 |
| 15 | 73 | 136 | 120 | 115 | 100 | 95 | 80 |

| T sebelum | T0 | T5 | T10 | T15 | T30 | T60 |
|-----------|-----|-------|-----|-------|-------|------|
| 65 | 164 | 124 | 112 | 101 | 82 | 70 |
| 68 | 167 | 148 | 121 | 100 | 87 | 69 |
| 75 | 140 | 130 | 124 | 98 | 89 | 77 |
| 74 | 145 | 132 | 110 | 108 | 95 | 79 |
| 68 | 146 | 125 | 97 | 88 | 76 | 70 |
| 70 | 136 | 126 | 100 | 91 | 82 | 72 |
| 78 | 175 | 146 | 120 | 104 | 92 | 81 |
| 72 | 160 | 142 | 122 | 99 | 87 | 71 |
| 72 | 151 | 144 | 132 | 101 | 94 | 85 |
| 71 | 154 | 136 | 119 | 95 | 88 | 72 |
| 68 | 157 | 130 | 100 | 80 | 72 | 64 |
| 69 | 133 | 121 | 98 | 84 | 73 | 67 |
| 73 | 165 | 155 | 140 | 110 | 91 | 82 |
| 66 | 143 | 128 | 91 | 87 | 75 | 69 |
| 77 | 155 | 130 | 120 | 101 | 92 | 85 |
| 70 | 141 | 130 | 110 | 99 | 89 | 72 |
| 71 | 152 | 134.2 | 114 | 96.63 | 85.25 | 74.1 |

Nadi pemulihan perlakuan pretest

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | .893 ^a | .797 | .746 | 14.13462 |

a. Predictors: (Constant), Waktu

Coefficients^a

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 138.198 | 8.119 | | 17.022 | .000 |
| | Waktu | -1.131 | .286 | -.893 | -3.961 | .017 |

a. Dependent Variable: Denyut_Pre

Nadi pemulihan perlakuan posttest

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | .866 ^a | .750 | .687 | 16.67272 |

a. Predictors: (Constant), Waktu

Coefficients^a

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 132.585 | 9.577 | | 13.844 | .000 |
| | Waktu | -1.166 | .337 | -.866 | -3.461 | .026 |

a. Dependent Variable: Denyut_Post

Lampiran 5

Lembar Penjelasan Kepada Subjek Penelitian

Assalamu'alaikumWr.Wb

Nama saya Hafiz Anugrah Mursyid, sedang menjalankan Program Studi S1 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya sedang melakukan penelitian yang berjudul -Pengaruh pemberian jus buah naga merah terhadap perubahan kardiorespirasi pada aktivitas fisik maksimall.

Aktifitas fisik membutuhkan energi dan suplai oksigen, terutama melakukan aktifitas fisik seperti olahraga. Banyak hasil penelitian melaporkan bahwa aktifitas fisik berkontribusi terhadap stress oksidatif khususnya ketika aktifitas fisik dengan intensitas sedang sampai tinggi. Buah naga merah telah banyak di konsumsi oleh masyarakat sebagai obat untuk dapat meningkatkan daya tahan tubuh dan sebagai obat penambah darah, antioksidan yang ada pada buah naga merah diperlukan tubuh untuk menetralsir radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel yang normal.

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah naga merah terhadap perubahan kardiorespirasi pada aktifitas fisik maksimal. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan referensi atau sumber informasi untuk penelitian berikutnya dan sebagai referensi bagi kepustakaan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Partisipasi mahasiswa bersifat sukarela dan tanpa adanya paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk penelitian ini mahasiswa tidak dikenakan biaya apapun, bila membutuhkan penjelasan maka dapat menghubungi saya :

Nama : Hafiz Anugrah Mursyid
Alamat :Jl. Karya Bakti Gg. Avia No. 4
No. Hp : 082277610368

Terima kasih saya ucapkan kepada mahasiswa FK UMSU yang telah ikut berpartisipasi pada penelitian ini, keikutsertaan para mahasiswa dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi ilmu pengetahuan.

Medan, November 2019

Peneliti

Hafiz Anugrah Mursyid

(lanjutan)

**LEMBAR PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN
(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama :

Umur :

Jeniskelamin :

Alamat :

Pekerjaan :

No. Telp/HP :

Setelah mempelajari dan mendapatkan penjelasan yang sejelas-jelasnya mengenai penelitian yang berjudul **-PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH NAGA MERAH TERHADAP PERUBAHAN KARDIORESPIRASI PADA AKTIVIAS FISIK MAKSIMAL**.Dan setelah mengetahui dan menyadari sepenuhnya resiko yang mungkin terjadi, dengan ini saya menyatakan bahwasanya bersedia dengan sukarela menjadi subjek penelitian tersebut.Jika sewaktu-waktu ingin berhenti, saya berhak untuk tidak melanjutkan keikutsertaan saya terhadap penelitian ini tanpa adanya sanksi apapun.

Medan, 2019

Responden

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 8. Artikel Penelitian

PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH NAGA MERAH TERHADAP PERUBAHAN KARDIORESPIRASI PADA AKTIVITAS FISIK MAKSIMAL

Hafiz Anugrah Mursyid¹,Gusbakti Rusip²

1. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRAK

Latar Belakang : Aktifitas fisik berkontribusi terhadap stress oksidatif yang dapat mengakibatkan penurunan antioksidan sehingga mempengaruhi kebugaran kardiorespirasi. Antioksidan diperlukan tubuh untuk menetralsir radikal bebas dan mencegah kerusakan stress oksidatif. Telah diketahui kandungan buah naga merah kaya antioksidan berguna untuk menetralkan stress oksidatif yang dipicu oleh aktifitas fisik. Salah satu cara menilai kebugaran kardiorespirasi seseorang dengan mengukur nilai VO₂Max dan denyut nadi pemulihan. **Metode :** Jenis penelitian adalah *quasi experimental* dengan desain *pre – post control group design*. Populasi dan sampel penelitian mahasiswa Fakultas Kedokteran UMSU sebanyak 32 orang yang memenuhi kriteria dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kontrol selama 4 minggu. Dilakukan pengukuran VO₂Max dan denyut nadi pemulihan. **Hasil :** Hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata VO₂Max sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan memiliki nilai p sebesar 0.004 dan denyut nadi pemulihan sebelum dan sesudah perlakuan 80 dan 75 menit. **Kesimpulan :** Pemberian jus buah naga merah terdapat perubahan dan perbedaan pada nilai VO₂Max dan denyut nadi pemulihan.

Kata kunci: Buah Naga Merah, Denyut Nadi Pemulihan, VO₂Max

***INFLUENCE OF GIVING RED DRAGON FRUIT JUICE TOWARD
CARDIORESPIRATION CHANGE ON MAXIMUM PHYSICAL ACTIVITY***

Hafiz Anugrah Mursyid¹, Gusbakti Rusip²

1. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRACT

Background: Physical activity contributes to oxidative stress which can result in a decrease in antioxidants that affects cardiorespiratory fitness. Antioxidants are needed by the body to neutralize free radicals and prevent damage to oxidative stress. It is known that the content of antioxidant-rich red dragon fruit is useful for neutralizing oxidative stress triggered by physical activity. One way to assess one's cardiorespiratory fitness is by measuring the VO2Max value and recovery pulse rate. ***Method:*** types of research is quasi-experimental study with a pre-post control group design. The research population and sample of 32 UMSU Faculty of Medicine students who met the criteria were divided into 2 groups, the treatment and control group for 4 weeks. VO2Max and recovery pulse measurements were taken. ***Results:*** The results obtained an average value of VO2Max before treatment and after treatment had a p value of 0.004 and the recovery pulse before and after treatment 80 and 75 minutes. ***Conclusion:*** Giving red dragon fruit juice there are changes and differences in the VO2Max value and recovery pulse. ***Keywords:*** Red Dragon Fruit, Recovery Pulse, VO2Max

PENDAHULUAN

Aktifitas fisik berkontribusi terhadap stress oksidatif khususnya ketika aktifitas fisik dengan intensitas tinggi. Mekanisme yang menyebabkan stress oksidatif pada aktifitas fisik dapat meningkatnya pro-oksidan sehingga peningkatan konsumsi oksigen selama latihan juga dapat meningkatkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) dan menyebabkan stres oksidatif.¹ Hasil studi menunjukkan bahwa stress oksidatif merupakan salah satu faktor yang bertanggung jawab terhadap kerusakan eritrosit selama dan setelah latihan fisik dan dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan otot.²

Peningkatan radikal bebas akibat olahraga juga dapat mempengaruhi jalur energi aerobik di dalam mitokondria, menyebabkan terjadinya kelelahan dan kebugaran seseorang.³

Penggunaan buah naga merah sebagai antioksidan menjadi hal baru dalam upaya pencegahan faktor-faktor risiko penyakit seperti penyakit jantung koroner, kanker dan juga dapat menurunkan tekanan darah. Pada buah naga jenis merah memiliki kandungan antioksidan yang lebih banyak dibandingkan buah naga jenis putih. Pada penelitian sebelumnya dikatakan bahwa buah naga mengandung polifenol terbanyak dibandingkan jenis lainnya yaitu $86,13 \pm 17,02$ mg dalam 0,50 gr ekstrak kering buah naga merah dan antosianin sekitar 8,8 mg/100gr buah naga merah yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mencegah pembentukan radikal bebas.^{4,5}

Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa atlet di bawah pelatihan berat dan kompetisi tidak mampu mempertahankan kadar antioksidan secara optimal pada jaringan.⁶ Sehubungan dengan itu, penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kerusakan oksidatif akibat

aktifitas fisik mungkin dapat dicegah dengan mengoptimalkan gizi, terutama dengan meningkatkan kandungan antioksidan pada makanan.⁷

Saat ini penelitian tentang buah naga terhadap tingkat kebugaran belum banyak dilakukan, membuat peneliti tertarik untuk menggunakan buah naga terutama buah naga daging merah yang memiliki antioksidan terbanyak dari jenis buah naga lainnya. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh buah naga merah terhadap perubahan kardiorespirasi pada aktifitas fisik maksimal.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini merupakan penelitian dalam bentuk studi eksperimental. Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental pre-test dan post-test group design*. Data diperoleh sebelum dan sesudah dilakukan intervensi jus buah naga merah sebanyak 100 gram daging buah naga merah dan diberi air mineral sebanyak 150cc dalam sediaan 250 ml/hari setiap hari selama 4 minggu menggunakan metode *Bruce Treadmill Test Protocol*.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah 32 orang berjenis kelamin laki – laki berusia 18 – 25 tahun, IMT 18 – 25 Kg/m². Dilakukan pengelompokkan dengan dua kelompok. Kelompok pertama adalah kelompok kontrol dan kelompok kedua adalah kelompok perlakuan.

Responden yang telah ditentukan akan dilakukan pengukuran kardiorespirasi (*VO₂max dan denyut nadi pemulihan*) sebelum dan sesudah dilakukan intervensi jus buah naga merah menggunakan metode *Bruce Treadmill Test Protocol*.

VO_{2max} (ml/kg/min) dapat dihitung = $2.94 \times T + 7.65$.

Denyut nadi pemulihan dihitung pada menit 0, 5, 10, 15, 30, 60.

Data yang diperoleh dari pemberian jus buah naga merah terhadap kardiorespirasi dilakukan uji normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk*. Selanjutnya data dianalisis dengan uji *T-paired test*.

Setelah itu dilakukan uji regresi linier untuk mengetahui perkiraan denyut nadi kembali mencapai normal. Analisis statistik dilakukan dengan program SPSS versi 22.

HASIL

1. Hasil Nilai VO₂Max Kelompok Kontrol

Tabel 1. Nilai Rata – Rata VO₂Max Kelompok Kontrol

| VO ₂ Max Kelompok Kontrol | Rata – Rata (Standar Deviasi) |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Pretest | 38.52 (7.35) |
| Posttest | 40.34 (3.88) |

Berdasarkan tabel 1 hasil pengukuran VO₂Max kelompok kontrol pretest didapatkan rata – rata 38.52 ml/kg/menit dengan kelompok kontrol posttest diberikan uji latih yaitu 40.34 ml/kg/menit. Terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai rata – rata VO₂Max antara kelompok kontrol pretest dan posttest.

2. Hasil Nilai VO₂Max Kelompok Perlakuan

Tabel 2. Nilai Rata – Rata VO₂Max Kelompok Perlakuan

| VO ₂ Max Kelompok Perlakuan | Rata – Rata (Standar Deviasi) |
|--|-------------------------------|
| Pretest | 42.39 (6.79) |
| Posttest | 49.45 (4.60) |

Berdasarkan tabel 2 hasil pengukuran VO₂Max kelompok perlakuan pretest diberikan jus buah naga merah didapatkan rata – rata 42.39 ml/kg/menit dengan kelompok perlakuan posttest yaitu 49.45 ml/kg/menit terlihat bahwa nilai rata –

rata VO₂Max terjadi peningkatan pada kelompok perlakuan pretest dan posttest

3. Uji Analisis Statistik

Uji Normalitas VO₂Max

Hasil pengukuran dilakukan uji normalitas untuk melihat sebaran data numerik. Data yang berdistribusi normal akan melakukan uji parametric sedangkan yang tidak berdistribusi normal akan dilakukan uji non parametrik. Setelah dilakukan uji normalitas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3 Uji Normalitas VO₂Max kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

| | ShapiroWilk | |
|---------------------|-------------|-------|
| | N | Sig |
| Pre test Kontrol | 16 | 0.100 |
| Post test Kontrol | 16 | 0.175 |
| Pre test Perlakuan | 16 | 0.086 |
| Post test Perlakuan | 16 | 0.406 |

Pada uji normalitas *Shapiro-Wilk*, didapatkan nilai p pada data pre-test kontrol dan post-test kontrol masing sebesar 0.100 dan 0.175. Dan hasil pre-test perlakuan dan post-test perlakuan sebesar 0.086 dan 0.406. Dalam uji normalitas, data dianggap terdistribusi normal apabila didapatkan nilai $p > 0.05$. Hal ini bermakna, sebaran data yang didapatkan berdistribusi normal, dan maka dilanjutkan dengan analisis data parametrik dengan uji *t-test* berpasangan pada kelompok yang berdistribusi normal.

4. Perbedaan Nilai VO₂Max Kelompok Kontrol dan kelompok Perlakuan
Tabel 4. Uji T Berpasangan nilai rata – rata VO₂Max kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

| | N | Nilai P |
|---|----|---------|
| Kelompok Kontrol Pretest dan Posttest | 16 | 0.414 |
| Kelompok Perlakuan Pretest dan Posttest | 16 | 0.004 |

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa hasil uji t berpasangan didapatkan hasil pada kelompok perlakuan adalah $p = 0.004$ ($p < 0.05$). Artinya terdapat perbedaan antara kelompok perlakuan pretest dan posttest yang telah diberi intervensi jus buah naga merah

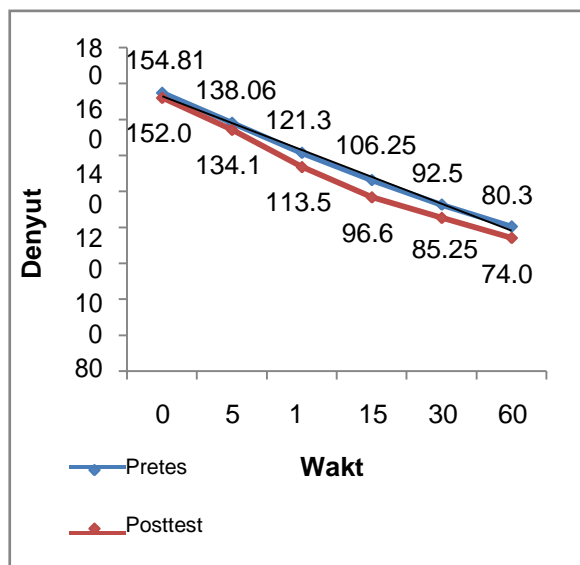
5. Perbandingan Nilai VO₂Max Kelompok Kontrol dan kelompok Perlakuan

Tabel 5. Uji T Tidak Berpasangan nilai rata – rata VO₂Max kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

| | N | Nilai P |
|---|----|---------|
| Kelompok Kontrol Pretest dan kelompok Perlakuan Pretest | 16 | 0.295 |
| Kelompok kontrol Posttest dan kelompok perlakuan posttest | 16 | 0.000 |

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa hasil uji t tidak berpasangan didapatkan hasil pada kelompok kontrol posttest dan perlakuan posttest adalah $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Artinya terdapat perbedaan antara kelompok kontrol dan perlakuan posttest.

5. Nilai Rata – Rata Denyut Nadi Kelompok Perlakuan Sebelum dan Sesudah



Gambar 1. Grafik rata – rata perubahan denyut nadi kelompok perlakuan

Grafik diatas menunjukkan gambaran umum tentang rata – rata perubahan denyut nadi pada subjek sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Frekuensi rata – rata denyut nadi subjek sebelum lebih tinggi dibandingkan sesudah perlakuan.

Waktu pemulihan denyut nadi untuk kelompok perlakuan sebelum adalah 80 menit sedangkan kelompok perlakuan sesudah 75 menit. Dosis tersebut didapatkan dari perhitungan persamaan regresi linier. Berikut persamaannya:

$$Y_{\text{sebelum}} = -1.131(X_{\text{sebelum}}) + 138.19$$

$$Y_{\text{sesudah}} = -1.166(X_{\text{sesudah}}) + 132.58$$

Untuk menentukan waktu pemulihan denyut nadi, dimasukkan nilai $Y = \text{denyut nadi sebelum perlakuan diberi jus buah naga}$ dan dianggap denyut nadi normal dari subjek. Sehingga didapatkan rata – rata nilai $X_{\text{sebelum}} = 80$ untuk kelompok perlakuan sebelum dan $X_{\text{sesudah}} = 75$ untuk kelompok perlakuan sesudah diberi jus buah naga.

Nilai X adalah nilai dari waktu pemulihan denyut nadi sebesar 80 menit untuk kelompok perlakuan sebelum dan 75 menit untuk kelompok perlakuan sesudah diberi jus buah naga merah.

Pembahasan

Hasil analisis data uji-t berpasangan diperoleh perbedaan dan perubahan nilai VO_2Max yang bermakna antara kelompok perlakuan pretest dan posttest diberikan jus buah naga dengan nilai $p = 0.004$. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya didapatkan perbedaan antara kelompok perlakuan sebelum dan sesudah diberikannya buah yang lain yang sama mengandung komposisi antioksidan.⁸

Peningkatan VO_2Max secara baik pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah pemberian jus buah naga merah selama menjalani program latihan diakibatkan karena difusi paru orang terlatih lebih baik daripada orang yang tidak terlatih. Semakin baik difusi paru, semakin besar volume gas berdifusi, maka akan bertambah baik kemampuan seseorang dalam melakukan pembebanan kardiorespirasi tanpa mengalami kelelahan yang cukup berarti. Sehingga orang yang terlatih akan bernafas lebih lambat dan dalam sehingga oksigen yang diperlukan untuk kerja otot pada proses ventilasi pun berkurang.

Akibatnya dengan jumlah oksigen yang sama, orang terlatih akan bekerja lebih efektif daripada orang yang tidak terlatih. Dengan demikian, selama melakukan aktifitas latihan secara rutin dalam penelitian ini akan meningkatkan nilai VO_2Max . Peningkatan nilai VO_2Max juga disebabkan bertambahnya kandungan O_2 di dalam arteri dan vena. Jika dibandingkan dengan peningkatan VO_2Max yang paling besar didapat pada kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pemberian jus buah naga merah selama menjalani program latihan dapat mencegah terjadinya stress

oksidatif yang mengakibatkan peroksidasi lipid membrane sel terutama sel darah merah.⁸ Hal diatas didukung dalam hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang pemberian jus jeruk manis dengan terhadap peningkatan nilai VO_2Max pada atlet sepak bola mengalami perbedaan yang signifikan.⁶

Buah naga adalah salah satu buah yang mengandung kaya akan antioksidan seperti memiliki senyawa fenol dan flavonoid. Senyawa fenol yang memiliki fungsi sebagai antioksidan karena kemampuannya menetralkan radikal bebas dan radikal peroksida sehingga efektif dalam menghambat oksidasi lipid. Flavonoid adalah antioksidan eksogen yang telah dibuktikan bermanfaat juga dalam mencegah kerusakan sel akibat stress oksidatif. Flavonoid mendonorkan ion hidrogen sehingga dapat menetralkan efek toksik dari radikal bebas akibat dari olahraga.⁹ Sehingga konsumsi buah naga juga dapat meningkatkan nilai VO_2Max .

Selain itu buah naga merah juga mampu menurunkan denyut nadi pemulihan cepat diakibatkan karena mengandung cairan elektrolit berupa kalium yang dapat menggantikan cairan yang hilang melalui keringat. Kalium merupakan ion intraseluler dan dihubungkan dengan mekanisme pertukaran dengan natrium. Ion kalium dalam cairan ekstrasel akan menyebabkan jantung menjadi relaksasi dan juga membuat frekuensi denyut jantung menjadi lambat. Selain itu kalium juga mengatur keseimbangan cairan tubuh bersama natrium, menghambat pengeluaran rennin, berperan dalam vasodilatasi arteriol, dan mengurangi respon vasokonstriksi endogen sehingga tekanan darah turun dan denyut nadi pemulihan lebih cepat.¹⁰ Pada penelitian ini didapatkan hasil denyut nadi pemulihan menunjukkan terjadi perbedaan waktu antara kelompok perlakuan sebelum dan

sesudah diberikan jus buah naga yaitu 80 menit dan 75 menit. Hasil didapatkan dari perhitungan persamaan regresi linier. Hal menunjukkan terjadi perubahan waktu antara sebelum dan sesudah diberikan jus buah naga.

Keterbatasan Penelitian

Beberapa keterbatasan yang ditemukan dalam penelitian ini adalah karena keterbatasan waktu, tenaga, dan materi. Dan juga tidak meneliti tentang pola makan, dan gaya hidup dari subjek sehingga tidak diketahui kondisi fisik subjek saat dilakukan tes.

Kesimpulan

1. Hasil analisis uji-t berpasangan yang telah dilakukan terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan sebelum dan sesudah uji latih dengan nilai $p = 0.004$ ($p < 0.05$)
2. Hasil waktu pemulihan denyut nadi pemulihan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah yaitu 80 menit dan 75 menit. Dosis waktu didapatkan dari perhitungan persamaan regresi linier

Daftar Pustaka

1. Sinaga FA. Stress Oksidatif Dan Status Antioksidan Pada Aktivitas Fisik Maksimal. *Gener Kampus*. 2016;9(2):176-189. doi:10.1042/BJ20091286
2. Viña J, et al. Free radicals in exhaustive physical exercise: Mechanism of production, and protection by antioxidants. *IUBMB Life*. 2000;50(4-5):271-277. doi:10.1080/15216540051080994
3. Dekkers JC, et al. The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscle damage. *Sport Med*. 1996;21(3):213-238. doi:10.2165/00007256-199621030-

0005

4. Sigarlaki David Edgar, et al. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Kolesterol Total. *Majority*. 2016;5(5):14-17.
5. Rebecca OPS, et al. Pigment Identification and Antioxidant Properties of Red Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*). *African J Biotechnol*. 2010;9(10):1450-1454.
6. Andani Arum Sofia, Widyastuti N. Pengaruh Pemberian Jus Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*.) Terhadap Nilai VO₂max Atlet Sepak Bola di Gendut Dony Training Camp (GDTC) Salatiga. *J Gizi Indones*. 2017;5(2):68. doi:10.14710/jgi.5.2.68-74
7. Suminar TJ, et al. High-Impact Aerobic and Zumba Fitness on Increasing VO₂MAX, Heart Rate Recovery and Skinfold Thickness. *J Phys Conf Ser*. 2018;947(1). doi:10.1088/1742-6596/947/1/012016
8. Sinaga FA, Risfandi M, Ip J. The Effect of Giving Red Guava Fruit Juice Towards Haemoglobin and Vo₂ max Contents on Maximum Physical Activity. 2017;6(9):1185-1189. doi:10.21275/14091704
9. Prakoso LO, et al. Perbedaan Efek Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Ekstrak buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *J Gizi dan Pangan*. 2017;12(3):195-202. doi:10.25182/jgp.2017.12.3.195-202
10. Nisa FK, et al. Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Penurunan Tekanan Darah. *Ghidza J Gizi dan Kesehatan*. 2019;3(1):12.