

KEBUGARAN JASMANI DAN WAKTU PEMULIHAN TEKANAN DARAH ATLET BOLA BASKET PUTRA PUSAT PENDIDIKAN dan LATIHAN OLAHRAGA PELAJAR (PPLOP) JAWA TENGAH DENGAN PEMBERIAN MINUMAN SARI BIT MERAH (*Beta vulgaris*) DAN TERONG BELANDA (*Cyphomandra betacea* Sendtn)

PHYSICAL FITNESS AND RECOVERY TIME of BLOOD PRESSURE BASKETBALL MEN'S ATHLETE STUDENT CENTER FOR TRAINING AND SPORT EXERCISE (PPLOP) OF CENTRAL JAVA WITH DRINK RED BEETROOT (*Beta vulgaris*) and TERONG BELANDA (*Cyphomandra betacea* Sendtn) JUICE

Rizka Aprilia Eka Waskito^{1*}, Susi Tursilowati², Yuwono Setiadi²

ABSTRACT

Background: The maximum performance an athlete achieves is determined by health factors, fitness, and transition phase/recovery. The recovery period is the body's energy restoration, and muscle tissue repair after exercise. Competition in the sport, making athletes look for supplements that can extend endurance, speed recovery, and improve the appearance of athletes. Consumption of bits regularly can help exercise longer without feeling fatigue and improve the ability to do business with high intensity

Objective: Knowing the physical fitness and time of blood pressure basketball men's athlete student center for training and sport exercise (PPLOP) of central java with drink red beetroot (*Beta vulgaris*) and terong belanda (*Cyphomandra betacea* Sendtn) juice

Methods: Type of research True Experimental Design with Randomized Repeated Measure Control Group Design design. The respondents of 17 bollabasket athletes were divided into control and treatment groups. Physical fitness (VO₂max) is measured twice with a Multistage fitness test, and blood pressure is measured five times with a digital sphgmomanometer before and after exercise. Data analysis with ANOVA Repeated Measure test was controlled by control variable.

Results: There was no significant difference of VO₂max ($p=0,814$) in treatment group (49,28 ml/kgBB/min) and control group (46,13 ml/kgBB/min). There was no significant difference in the rate of recovery of systolic blood pressure ($p=0.493$) in the treatment group (5 minutes) and control group (7.47 minutes). There was no significant difference in the rate of recovery of diastolic blood pressure ($p=0.566$) in the treatment group (4.75 minutes) and control group (7 minutes).

Conclusion: Giving red beetroot and terong belanda juice did not significantly affect in VO₂max ($p> 0,05$) and blood pressure recovery time ($p> 0,05$). Increased VO₂max and blood pressure recovery time was higher in the treatment group. It is recommended that research be carried out over a longer period of time, larger sample quantities and larger doses.

Keywords: athlete, basketball, beetroot, terong belanda, reed beetroot and terong belanda juice, fitness, recovery time, blood pressure, systolic, diastolic, VO₂max

ABSTRAK

Latar belakang : Prestasi maksimal yang diraih seorang atlet ditentukan oleh faktor kesehatan, kebugaran, sampai tahap transisi/pemulihan. Masa pemulihan merupakan pengembalian energi tubuh, serta perbaikan jaringan otot setelah berolahraga. Kompetisi didunia olahraga, membuat atlet mencari suplemen yang dapat memperpanjang daya tahan, mempercepat pemulihan, dan meningkatkan penampilan atlet. Konsumsi buah bit secara teratur setiap hari dapat membantu berolahraga lebih lama tanpa merasakan kelelahan dan meningkatkan kemampuan untuk melakukan usaha dengan intensitas tinggi

Tujuan penelitian : Mengetahui Kebugaran Jasmani dan Waktu Pemulihan Tekanan Darah Atlet Bola Basket Putra Pusat Pendidikan Dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Jawa Tengah Dengan Pemberian Minuman Sari Bit Merah (*Beta vulgaris*) dan Terong Belanda (*Cyphomandra betacea* Sendtn)

Metode : Jenis penelitian *True Eksperimen Design* dengan rancangan *Randomized Repeated Measure Control Group Design*. Jumlah responden 17 atlet bolabasket dibagi menjadi kelompok kontrol dan perlakuan. Kebugaran jasmani (VO₂max) diukur sebanyak dua kali dengan *Multistage fitness test*, dan tekanan darah diukur sebanyak lima kali dengan *sphgmomanometer* digital sebelum dan sesudah latihan. Analisis data dengan uji ANOVA *Repeated Measure* dikontrol dengan variabel kontrol.

Hasil : Terdapat perbedaan yang tidak signifikan VO₂max ($p=0,814$) pada kelompok perlakuan (49,28 ml/kgBB/menit) dan kelompok kontrol (46,13 ml/kgBB/menit). Ada perbedaan yang tidak signifikan kecepatan waktu pemulihan tekanan darah sistolik ($p=0,493$) pada kelompok perlakuan (menit ke-5) dan kelompok kontrol (menit ke-7,47). Terdapat perbedaan yang tidak signifikan kecepatan waktu pemulihan tekanan darah diastolik ($p=0,566$) pada kelompok perlakuan (menit ke-4,75) dan kelompok kontrol (menit ke-7).

Simpulan : Pemberian sari bit merah dan terong belanda tidak berpengaruh signifikan pada peningkatan VO₂max ($p>0,05$) dan waktu pemulihan tekanan darah ($p>0,05$). Peningkatan VO₂max dan waktu pemulihan tekanan darah lebih tinggi pada kelompok perlakuan. Disarankan agar penelitian dapat dilakukan dengan jangka waktu yang lebih lama, jumlah sampel yang lebih besar dan dosis lebih besar.

Kata kunci : atlet, bola basket, bit, terong belanda, sari bit merah dan terong belanda, kebugaran, waktu pemulihan, tekanan darah, sistolik, diastolik, VO₂max

PENDAHULUAN

Olahraga aerobik-anaerobik adalah olahraga yang membutuhkan energi dengan proporsi hampir seimbang yang didalamnya terdapat aktivitas anaerobik dan aerobik dengan menggabungkan antara olahraga *power*, *endurance*, *sprint*, dan olahraga permainan secara simultan⁽¹⁾. Bola basket dikenal sebagai olahraga yang dinamis dan atraktif, karena menuntut suatu kombinasi kemampuan fisik dan ketrampilan teknik yang berkualitas⁽²⁾.

Salah satu cara untuk menilai kebugaran seseorang dalam melakukan aktifitas adalah dengan mengukur VO₂max. Orang yang kebugarannya baik mempunyai nilai VO₂max yang lebih tinggi dan dapat melakukan aktifitas lebih kuat daripada mereka yang tidak dalam kondisi baik⁽³⁾.

Data kebugaran jasmani berdasarkan hasil ukur VO₂max pada atlet bola basket putra PPLOP Jawa Tengah menunjukkan, rata-rata kebugaran jasmani atlet PPLOP berada pada kategori cukup (*Fair*). Data penilaian kebugaran jasmani atlet, menunjukkan jika atlet yang memiliki kebugaran *Excellent* sebesar 10%, atlet dengan kebugaran jasmani *Good* sebanyak 20%, dan 70% memiliki kebugaran jasmani *Fair*⁽⁴⁾.

Masa pemulihan adalah suatu proses pengembalian energi tubuh, perbaikan jaringan otot yang rusak setelah berolahraga, dan proses adaptasi tubuh terhadap olahraga⁽⁵⁾. Penurunan volume plasma dalam tubuh yang terjadi selama masa latihan akan meningkatkan denyut nadi,

tekanan darah dan suhu tubuh. Perubahan tersebut akan mengalami pemulihan setelah fase istirahat, dimana lama periode pemulihan tergantung pada kondisi atlet dan tercapainya keseimbangan cairan di dalam tubuh⁽⁶⁾.

Observasi awal waktu pemulihan tekanan darah setelah latihan atlet bola basket putra PPLOP Jawa Tengah menunjukkan, rata-rata waktu pemulihan tekanan darah sistolik dapat pulih pada menit ke-7, sedangkan pada tekanan diastolik pulih pada menit ke-8.⁽⁴⁾

Senyawa seperti *glutamin*, *kolin*, *methoxyisoflavone*, *quercetin*, *seng* / *magnesium aspartat*, *nitrat oksida* dan *oksida nitrat prekursor* semua sering digunakan sebagai alat bantu ergogenic⁽⁸⁾. Umbi bit merah (*Beta vulgaris*) dapat digunakan sebagai suplemen, karena kandungan nitrat organik (NO₃⁻) yang tinggi inorganik (berkisar 110-3.670 mg nitrat/ kg⁻¹), yaitu senyawa yang ditemukan secara alami dalam sayuran⁽⁹⁾.

Suplementasi dengan jus bit memiliki efek ergogenic pada daya tahan kardiorespirasi yang akan menguntungkan kinerja atletik. Beberapa penelitian menunjukkan efek ergogenic dari jus bit yaitu pada dosis suplemen 6-8 mmol nitrat (NO₃⁻)⁽¹⁰⁾. Peningkatan isi mitokondria dapat diwujudkan pada tingkat sistemik sebagai suatu peningkatan penyerapan oksigen maksimal (VO₂max)⁽¹¹⁾.

Penelitian terhadap pengendara sepeda laki-laki terlatih dengan memberikan 500 ml jus umbi bit selama 6 hari menunjukkan penurunan yang signifikan ambilan oksigen paru (VO₂) selama latihan submaksimal dan peningkatan kemampuan

untuk melakukan usaha dengan intensitas tinggi⁽¹⁴⁾.

Hasil penelitian yang minuman tinggi aktivitas antioksidan, dengan mengkombinasikan antara bit merah dengan rasa manis namun agak langu dan terong belanda yang memiliki rasa asam diharapkan dapat menghilangkan langu dari umbi bit⁽¹⁶⁾. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kebugaran jasmani dan waktu pemulihan tekanan darah atlet bola basket putra Pusat Pendidikan Dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Jawa Tengah dengan pemberian minuman sari bit merah (*Beta vulgaris*) dan terong belanda (*Cyphomandra betacea* Sendtn).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pusat Pendidikan Dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Jawa Tengah, kompleks Asrama GOR Satria Kota Semarang, Jalan Satria Raya No. 25 Hasanudin Semarang.

Jenis penelitian adalah *True Eksperimen Design* dengan rancangan penelitian *Repeated Measure Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet bola Basket Putra Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Jawa Tengah berjumlah 17 orang. Sampel penelitian yaitu semua populasi atlet bola Basket Putra Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Jawa Tengah sesuai dengan criteria inklusi sejumlah 16 orang. Penentuan kelompok sampel dilakukan dengan teknik *random sampling*.

Treatment yang diberikan pada kelompok perlakuan yaitu dengan memberikan sari bit (*Beta vulgaris*) dan terong belanda (*Cyphomandra betacea* Sendtn) sebanyak 450 ml, yang terdiri dari campuran 505 gram bit merah yang sudah dikupas kulitnya, lalu dikukus selama 10 menit dan terong belanda sebanyak 215 gram (70%: 30%) kemudian di masukkan kedalam *juicer* untuk mendapatkan sarinya. Sedangkan pada kelompok kontrol diberikan minuman air mineral. *Treatment* dilakukan selama 7 hari dengan pemberian minuman dilakukan 2 jam sebelum latihan.

tingkat kebugaran jasmani didapatkan dengan melakukan pengukuran pada hari pertama sebelum pemberian *treatment* dan hari ke tujuh sesudah *treatment*. Metode yang digunakan yaitu dengan *Multistage fitness test (bleep test)*. Data tekanan darah didapatkan dengan melakukan pengukuran sebelum dan selama pemberian *treatment* sebanyak lima kali pengukuran sebelum dan sesudah latihan dengan menggunakan

Tensimeter Digital. Variabel yang dikontrol meliputi variabel asupan zat gizi (energi, protein, lemak dan karbohidrat), asupan suplemen dan intensitas latihan.

Data yang diperoleh langsung dari penelitian meliputi data karakteristik umum responden (nama, tanggal lahir, umur, alamat, cedera, intensitas latihan dan merokok); data antropometri; komposisi tubuh meliputi pengukuran lemak tubuh dengan menggunakan alat *Biometrical Impedance Analysis (BIA)*; data status gizi); data asupan zat; asupan suplemen; tingkat kebugaran (VO_2max) sebelum dan sesudah; waktu pemulihan tekanan darah sebelum dan sesudah *treatment* dengan menggunakan Tensimeter Digital. Analisis statistik yang digunakan yaitu dengan menggunakan uji *Anova Repeated Measure* ($\alpha=0,05$).

HASIL dan PEMBAHASAN

1. Karakteristik Subjek Penelitian

Sampel yang berpartisipasi dalam penelitian sebagian besar berjenis kelamin laki-laki dengan kisaran usia 16 – 18 tahun dan masih dalam jenjang pendidikan SMA. Jumlah total subjek penelitian adalah 17 atlet basket laki-laki dari PPLOP Jawa Tengah, kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan (*treatment*) dan kelompok kontrol. Rata-rata umur kelompok perlakuan yaitu 17 tahun sedangkan kelompok kontrol yaitu 16 tahun.

Berdasarkan **Tabel 1**. Karakteristik subjek penelitian menurut status gizi menunjukkan bahwa subjek pada kelompok perlakuan sebagian besar berada dalam status gizi normal (75%), sedangkan pada kelompok kontrol sebagian besar berada dalam kategori status gizi normal (66,7%).

Karakteristik subjek menurut persen lemak tubuh menunjukkan subjek pada kelompok perlakuan memiliki kategori persen lemak tubuh yaitu baik dan lebih (50%) yang seimbang, sedangkan rata-rata kelompok kontrol memiliki persen lemak tubuh tertinggi yaitu kategori lebih (55,6%).

Kedua kelompok yang berpartisipasi dalam penelitian memiliki rata-rata waktu latihan 5 hari tiap minggu, dengan waktu latihan rata-rata yaitu 4 jam dalam sehari. Sebagian besar kelompok perlakuan dan kontrol melakukan latihan yaitu selama 4 jam (75%) dan (77,8%).

Subjek penelitian antara kelompok kontrol dan perlakuan rata-rata tidak melakukan kebiasaan merokok (100%) dan tidak mengkonsumsi alkohol (100%). Kelompok perlakuan rata-rata tidak mengkonsumsi suplemen (100%), namun pada kelompok kontrol sebanyak 22% mengkonsumsi suplemen dalam bentuk kapsul maupun minuman. Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Berdasarkan **Tabel 2**. Asupan zat gizi subjek penelitian dibandingkan dengan kebutuhan individu didapatkan asupan energi kelompok perlakuan rata-rata 2917,47 kkal,

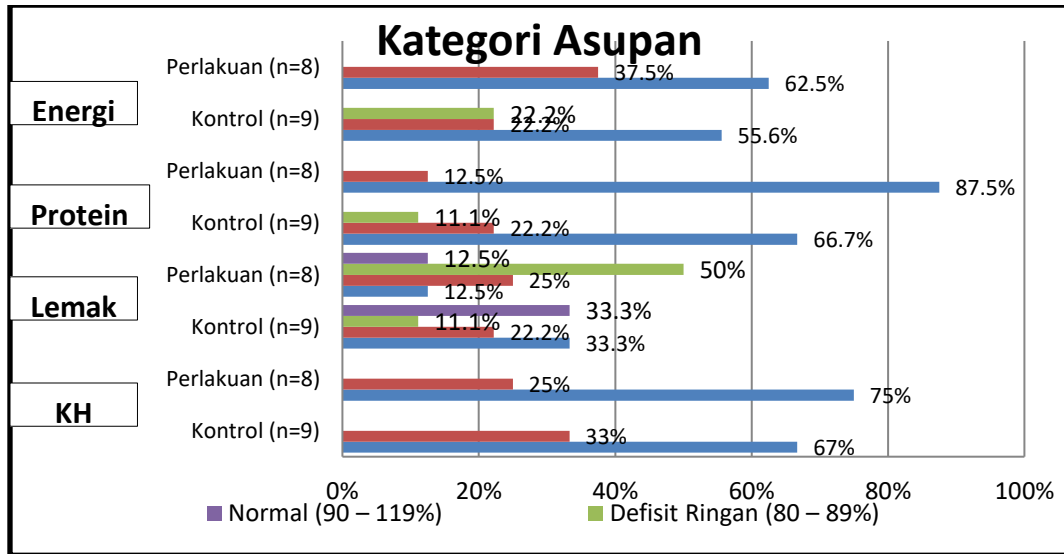
sedangkan kelompok kontrol rata-rata 2711,58 kkal. Asupan protein kelompok perlakuan rata-rata 96,77 gr, pada kelompok kontrol rata-rata 100,52 gr. Asupan lemak pada kelompok perlakuan rata-rata 98,4 gr sedangkan kelompok kontrol rata-rata 94,32 gr. Asupan karbohidrat kelompok perlakuan rata-rata 410,83 gr sedangkan kelompok kontrol rata-rata 360,86 gr. Deskripsi Asupan Zat Gizi Subjek Penelitian dapat dilihat pada **Grafik 1**. Kategori Asupan Gizi Dengan Kebugaran Jasmani Awal (VO₂max) dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 1. Deskripsi Karakteristik Subjek Penelitian

Kategori	Kelompok			
	Perlakuan (n = 8)		Kontrol (n = 9)	
	n	%	n	%
Umur				
16 tahun	3	37,5	4	44,4
17 tahun	5	62,5	4	44,4
18 tahun	-	-	1	11,1
IMT				
Normal (-2 SD s/d 1S D)	6	75	6	66,7
Gemuk (> 1 SD s/d 2 S D)	2	25	1	11,1
Obesitas (> 2 SD)	-	-	2	22,2
Kategori % Lemak Tubuh				
Baik (7 - 14 %)	4	50	4	44,4
Lebih (>14 %)	4	50	5	55,6
Waktu Latihan				
3 Jam	2	25,0	2	22,2
4 Jam	6	75,0	7	77,8
Kebiasaan				
Konsumsi Alkohol				
Tidak	8	100	9	100
Perokok				
Tidak	8	100	9	100
Konsumsi Suplemen				
Iya	-	-	2	22,2
Tidak	8	100	7	77,8

Tabel 2. Rerata Asupan Zat Gizi Subjek Penelitian

Asupan	Kelompok					
	Perlakuan (n = 8)			Kontrol (n = 9)		
	Mean ± SD	Min	Max	Mean ± SD	Min	Max
Energi (kkal)	2917,47 ± 663,31	1872,53	3983,2	2711,58 ± 487,26	1835,50	3415,10
Protein (gr)	96,77 ± 22,90	60	123,4	100,52 ± 19,28	70,07	130,97
Lemak (gr)	98,4 ± 23,16	60,77	127,30	94,32 ± 16,19	70,63	118,93
KH (gr)	410,83 ± 97,58	266	583,57	360,86 ± 82,50	219,50	447,13



Grafik 1. Deskripsi Asupan Zat Gizi Subjek Penelitian

Tabel 3. Kategori Asupan Gizi Dengan Kebugaran Jasmani Awal (VO2max)

Kategori	Kelompok							
	Perlakuan (n = 8)				Kontrol (n = 9)			
	Fair	Good	Excellent	Total	Fair	Good	Excellent	Total
Energi	25,0 %	25,0%	12,5%	62,5 %	22,2%	11,1 %	22,2%	55,6 %
Defisit Berat (<70 %)	12,5 %	12,5%	12,5%	37,5 %	0 %	22,2%	0 %	22,2 %
Defisit Sedang (70 – 79 %)	0%	0%	0%	0%	11,1 %	11,1 %	0%	22,2 %
Defisit Ringan (80 – 89%)	37,5 %	37,5 %	25,0 %	100 %	33,3 %	44,4%	22,2%	100,0 %
Protein	37,5 %	25,0%	25,0%	87,5 %	22,2%	22,2%	22,2%	66,7 %
Defisit Berat (<70 %)	0%	12,5%	0%	12,5 %	0 %	22,2%	0 %	22,2 %
Defisit Sedang (70 – 79 %)	0%	0%	0%	0%	11,1 %	0 %	0 %	11,1 %
Defisit Ringan (80 – 89%)	37,5 %	37,5 %	25,0 %	100 %	33,3 %	44,4 %	22,2 %	100 %
Lemak	12,5 %	0 %	0 %	12,5 %	11,1 %	11,1 %	11,1 %	33,3 %
Defisit Berat (<70 %)	0%	12,5%	12,5%	25,0 %	11,1 %	0 %	11,1 %	22,2 %
Defisit Sedang (70 – 79 %)	25,0 %	25,0 %	0%	50,0 %	0 %	11,1 %	0 %	11,1 %
Defisit Ringan (80 – 89%)	0%	0%	12,5%	12,5 %	11,1 %	22,2 %	0 %	33,3%
Normal (90 – 119%)	37,5 %	37,5 %	25,0%	100%	33,3 %	44,4%	22,2 %	100,0%
KH	25,0 %	25,0%	25,0%	75,0 %	22,2 %	22,2 %	22,2 %	66,7 %
Defisit Berat (<70 %)	12,5 %	12,5%	0%	25,0 %	11,1 %	22,2 %	0%	33,3 %
Defisit Sedang (70 – 79 %)	37,5 %	37,5 %	25,0 %	100,0 %	33,3 %	44,4 %	22,2 %	100,0 %

2. Karakteristik Kebugaran Jasmani (VO2max) dan Waktu Pemulihan Tekanan Darah Sebelum dan Sesudah Treatment

Karakteristik subjek menurut VO2max awal pada **Tabel 4**, menunjukkan bahwa subjek kelompok perlakuan rata-rata memiliki VO2max awal yaitu 47,97 ml/kg/menit, sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata VO2max awal yaitu 46,54 ml/kg/menit. VO2max akhir subjek penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan rata-rata memiliki peningkatan VO2max akhir lebih tinggi yaitu 49,28 ml/kg/menit dibandingkan dengan kelompok kontrol rata-rata 46,13 ml/kg/menit. Sehingga peningkatan VO2max lebih tinggi pada kelompok perlakuan. Data Kategori Kebugaran Jasmani (VO2max) Sebelum dan Sesudah Treatment dapat dilihat pada **Grafik 2**.

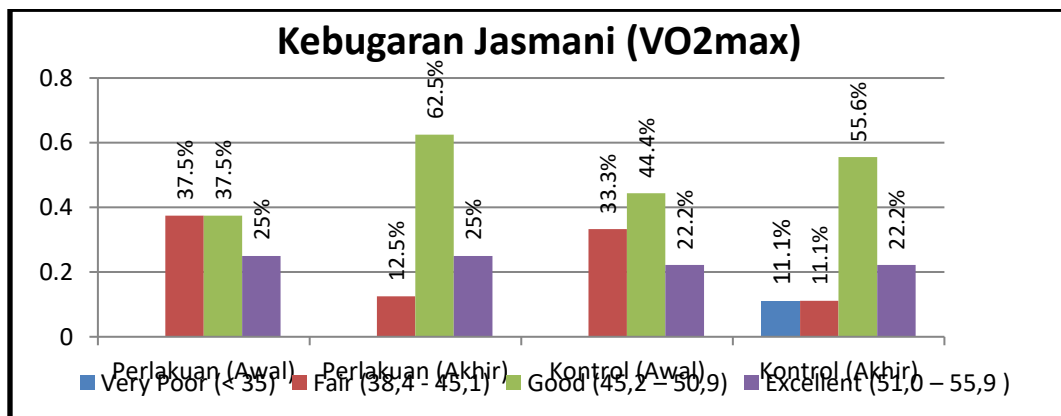
Rata-rata waktu pemulihan tekanan darah sistolik sebelum dilakukan penelitian pada kelompok perlakuan yaitu 8 menit. Sedangkan pada kelompok kontrol waktu pemulihan tekanan darah sistolik rata-rata yaitu 6,89 menit. Setelah dilakukan penelitian

rata-rata waktu pemulihan tekanan darah sistolik pada kelompok perlakuan yaitu 5 menit. Sedangkan pada kelompok kontrol waktu pemulihan tekanan darah sistolik rata-rata yaitu 7,47 menit. Sehingga pemulihan tekanan darah sistolik lebih cepat pada kelompok perlakuan. Data dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Berdasarkan **Tabel 4**, rata-rata waktu pemulihan tekanan darah diastolik sebelum dilakukan penelitian pada kelompok perlakuan yaitu 7,5 menit, pada kelompok kontrol waktu pemulihan tekanan darah diastolik rata-rata yaitu 5,78 menit. Setelah dilakukan penelitian rata-rata waktu pemulihan tekanan darah diastolik pada kelompok perlakuan yaitu 4,75 menit, sedangkan kelompok kontrol waktu pemulihan tekanan darah diastolik rata-rata yaitu 7,00 menit. Sehingga pemulihan tekanan darah diastolik lebih cepat pada kelompok perlakuan. Distribusi kebugaran jasmani (VO2max) dan waktu pemulihan tekanan darah sebelum dan sesudah treatment dapat dilihat pada **Tabel 19**.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Sebelum dan Sesudah Treatment

Kategori	Kelompok					
	Perlakuan (n = 8)			Kontrol (n = 9)		
	Mean ± SD	Min	Max	Mean ± SD	Min	Max
Kebugaran Jasmani (VO2max) (ml/kg/menit)						
Awal	47,97 ± 4,36	41,80	55,40	46,54 ± 4,61	39,90	53,10
Akhir	49,28 ± 2,86	44,90	54,50	46,13 ± 6,47	31,00	54,00
Waktu Pemulihan (menit)						
Sistolik Awal	8,00 ± 1,06	6	10	6,89 ± 1,453	6	10
Sistolik Akhir	5,00 ± 1,22	4	7	7,47 ± 2,32	5	13
Diastolik Awal	7,50 ± 2,07	4	10	5,78 ± 3,07	2	10
Diastolik Akhir	4,75 ± 0,88	4	6	7,00 ± 1,87	5	11



Grafik 2. Kategori Kebugaran Jasmani (VO2max) Sebelum dan Sesudah Treatment

3. Analisis Sari Bit dan Terong Belanda terhadap Kebugaran Jasmani

Hasil analisis multivariat dengan menggunakan ANOVA *Repeated Measure* antara Pemberian Sari Bit Terong Belanda terhadap Kebugaran Jasmani yang di kontrol dengan variabel asupan, waktu latihan dan konsumsi suplemen dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak signifikan kebugaran jasmani yang diukur dengan menggunakan VO₂max sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok perlakuan dan kontrol ($p=0,814$; $p > 0,05$). Berdasarkan **Tabel 5.** menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dari semua variabel kontrol, sehingga variabel asupan, waktu latihan dan konsumsi suplemen tidak berpengaruh terhadap peningkatan VO₂max ($p>0,05$). Perbandingan perubahan kebugaran jasmani yang diukur dengan menggunakan VO₂max sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok perlakuan dan kontrol dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Meskipun perbedaannya tidak signifikan, jika dilihat pada grafik **Gambar 1** terlihat bahwa terjadi peningkatan yang lebih banyak pada kelompok perlakuan dari rerata 47,97 pada pengukuran awal menjadi 49,28 pada pengukuran akhir, dibanding pada kelompok kontrol yaitu terjadi penurunan dari 46,54 menjadi 46,13.

Tidak adanya perbedaan yang signifikan pada peningkatan VO₂max antara kedua kelompok sejalan dengan hasil penelitian pada 12 atlet sepak bola yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada VO₂max setelah intervensi dan peningkatan VO₂max antara kedua kelompok ($p>0,05$)⁽¹⁸⁾. Penelitian pada 22 laki-laki sehat yang melakukan latihan ketahanan dengan intensitas tinggi menunjukkan bahwa

suplementasi NO₃ (*Nitrate*) dosis rendah tidak meningkatkan efek pelatihan ketahanan intermiten pada hipoksia baik pada kinerja ambang anaerobik, VO₂max, atau kinerja ketahanan di permukaan laut⁽¹⁹⁾.

Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan terhadap pengendara sepeda laki-laki terlatih dengan memberikan 500 ml jus umbi bit selama 6 hari menunjukkan adanya peningkatan kemampuan untuk melakukan usaha dengan intensitas tinggi dan memperpanjang waktu mengalami kelelahan⁽¹⁴⁾. Penelitian terhadap delapan orang dengan latihan intensitas sedang untuk mengkonsumsi 0,5 l / hari jus bit (5,2 mmol nitrat / hari) atau plasebo selama 15 hari⁽²⁰⁾. Hasilnya menunjukkan bahwa efisiensi efek nitrat dapat dipertahankan (tidak hilang atau ditingkatkan) paling sedikit 2 minggu jika suplementasi dilanjutkan. Namun, ada peningkatan yang signifikan pada output puncak kekuatan dibandingkan dengan plasebo, setelah 15 hari suplementasi jus bit⁽²⁰⁾.

Zat penting yang banyak terkandung dalam bit adalah nitrat. Salah satu penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa efek nitrat pada bit dapat menambah stamina sebesar 10%. Pernyataan yang dilakukan *University of Exeter dan The Peninsula Medical School*, menyatakan konsumsi buah bit secara teratur setiap hari dapat membantu berolahraga lebih lama tanpa rasa capek⁽²¹⁾. Selain nitrat, jus bit juga mengandung senyawa lain yang dapat secara mandiri bioaktif atau yang dapat bertindak sinergis dengan nitrat, termasuk antioksidan (betaine dan vitamin) dan polifenol, resveratrol dan quercetin⁽²²⁾.

Efek suplementasi terhadap kinerja kurang sesuai dengan beberapa penelitian yang menunjukkan efek positif dan yang lainnya tidak

menunjukkan efek. Kemungkinan keberhasilan suplementasi nitrat bergantung pada beberapa faktor seperti usia, kesehatan, diet, dan kebugaran / pelatihan (termasuk proporsi jenis serat otot, kapiler, dan plasma awal [nitrit]) dari subyek yang diuji; Intensitas, durasi, dan sifat tugas latihan; dan apakah latihan dilakukan pada normoxia atau hipoksia ⁽²²⁾.

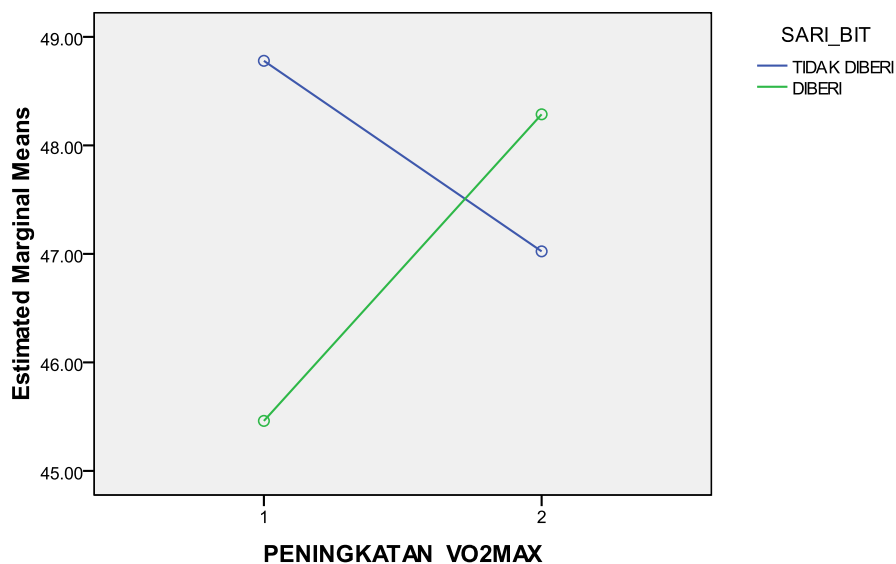
Didalam tubuh nitrat (NO_3^-) ubah menjadi nitrit (NO_2^-) oleh bakteri anaerob di rongga mulut dan dirombak menjadi NO di saluran pencernaan (perut). Nitrat (NO_3^-) dan Nitrit (NO_2^-) akan disirkulasi ke seluruh

tubuh oleh usus, menjadi Oksida Nitrat (NO) yang *bioactive* di dalam jaringan dan darah. Oksida Nitrat (NO) mendorong beberapa fungsi fisiologis, seperti meningkatkan fungsi otot tulang sehingga dapat meningkatkan kinerja kardiorespirasi ⁽¹⁰⁾.

Perbedaan kebugaran jasmani yang tidak signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol disebabkan karena adanya kemungkinan faktor lain yaitu aktivitas dan lamanya waktu istirahat sebelum pengukuran kebugaran jasmani yang dapat mempengaruhi kebugaran jasmani pada kedua kelompok.

Tabel 5. Hasil Analisis Pemberian Sari Bit Terong Belanda terhadap Kebugaran Jasmani

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	315.070	1	315.070	14.955	0.004
PERS_E	0.847	1	0.847	0.040	0.846
PERS_P	5.300	1	5.300	0.252	0.628
PERS_L	0.776	1	0.776	0.037	0.852
PERS_KH	0.047	1	0.047	0.002	0.964
LAT_JAM	0.349	1	0.349	0.017	0.900
SUPPLEMEN	6.927	1	6.927	0.329	0.580
SARI_BIT	1.241	1	1.241	0.059	0.814



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PERSENTASE E = 66.09, PERSENTASE P = 62.00, PESENTASE L = 81.49, PERSENTASE KH = 60.33, LAT_JAM = 3.76, SUPPLEMEN = .1176

Gambar 1. Perbandingan perubahan kebugaran jasmani yang diukur dengan VO2max sebelum dan sesudah penelitian kelompok perlakuan dan kontrol

4. terhadap Waktu Pemulihan Tekanan Darah

(a) Tekanan Darah Sistolik

Hasil analisis multivariat dengan menggunakan *ANOVA Repeated Measure* antara Pemberian Sari Bit Terong Belanda terhadap Waktu Pemulihan Tekanan Darah Sistolik yang di kontrol dengan variabel asupan, waktu latihan dan konsumsi suplemen dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak signifikan waktu pemulihan tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok perlakuan dan kontrol ($p=0,493$; $p > 0,05$). Berdasarkan **Tabel 6**. menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dari semua variabel kontrol, sehingga variabel asupan, waktu latihan dan konsumsi suplemen tidak berpengaruh terhadap peningkatan kecepatan waktu pemulihan tekanan darah sistolik ($p>0,05$). Sehingga kecepatan waktu pemulihan tekanan darah sistolik lebih cepat pada kelompok perlakuan.

Perbandingan perubahan waktu pemulihan tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok perlakuan dan kontrol dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Meskipun perbedaannya tidak signifikan, jika dilihat pada grafik **Gambar 2** terlihat bahwa terjadi kecepatan pemulihan tekanan darah sistolik yang lebih banyak pada kelompok perlakuan dari rerata 8 pada pengukuran awal menjadi 5 pada pengukuran akhir, dibanding pada kelompok kontrol yaitu terjadi penurunan kecepatan pemulihan

tekanan darah sistolik dari 6,89 menjadi 7,47.

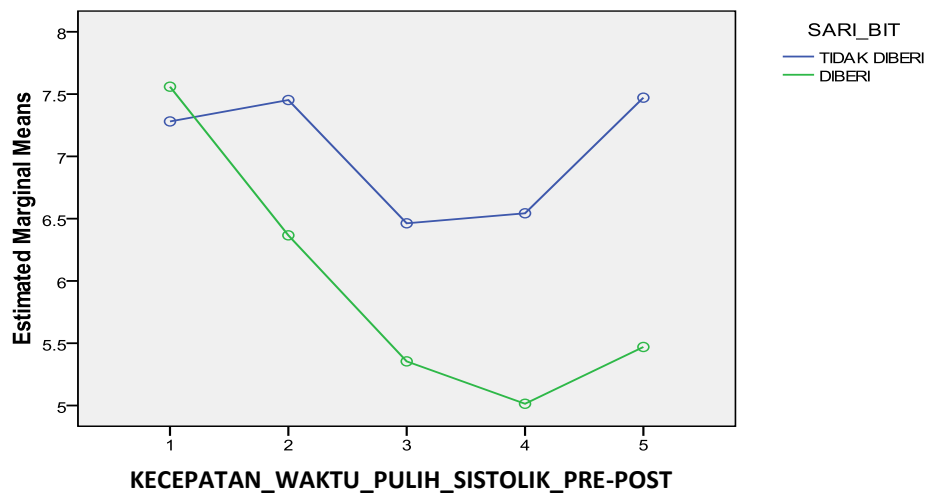
Penurunan tekanan darah sistolik pada penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa suplementasi asupan Nitrat (NO_3^-) dapat menurunkan tekanan darah ⁽¹¹⁾. selain itu penelitian yang dilakukan oleh menunjukan penurunan yang signifikan tekanan darah sistolik ($p<0,01$) ⁽¹⁵⁾. Perubahan tekanan darah sistolik berkaitan dengan plasma Nitrit (NO_2) di dalam darah ⁽¹¹⁾.

Pemberian sari bit terong belanda sebelum latihan pada kelompok perlakuan menunjukkan penurunan tekanan darah sistolik, hal ini akan mempercepat waktu pemulihan tekanan darah sistolik setelah melakukan latihan fisik, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan sari bit terong belanda sebelum latihan.

Berdasarkan grafik **Gambar 2** pada kelompok perlakuan terjadi peningkatan kecepatan pemulihan tekanan darah sistolik pada hari ke 2 pengukuran, sedangkan pada hari ke 3 terjadi penurunan kecepatan pemulihan tekanan darah sistolik, namun pada hari ke 4 dan ke 5 pengukuran terjadi peningkatan kecepatan pemulihan tekanan darah sistolik. Sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan kecepatan pemulihan tekanan darah sistolik mulai hari ke 1 hingga hari ke 4 pengukuran. Pada hari ke 5 terjadi peningkatan kecepatan pemulihan. Hal ini tergantung oleh kemampuan individu dalam penyesuaian diri setelah latihan bolabasket.

5. Pemberian Sari Bit Terong Belanda Tabel 6. Hasil Analisis Pemberian Sari Bit Terong Belanda terhadap Waktu Pemulihan Tekanan Darah Sistolik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	20.628	1	20.628	7.563	0.022
PERS_E	1.412	1	1.412	0.518	0.490
PERS_P	2.649	1	2.649	0.971	0.350
PERS_L	1.167	1	1.167	0.428	0.529
PERS_KH	0.961	1	0.961	0.353	0.567
LAT_JAM	0.614	1	0.614	0.225	0.647
SUPLEMEN	0.056	1	0.056	0.021	0.889
SARI_BIT	1.394	1	1.394	0.511	0.493



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PERSENTASE E = 66.09, PERSENTASE P = 62.00, PERSENTASE L = 81.49, PERSENTASE KH = 60.33, LAT_JAM = 3.76, SUPPLEMEN = .1176

Gambar 2. Perbandingan perubahan waktu pemulihan tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok perlakuan dan kontrol

b. Tekanan Darah Diastolik

Hasil analisis multivariat dengan menggunakan *ANOVA Repeated Measure* antara Pemberian Sari Bit Terong Belanda terhadap Waktu Pemulihan Tekanan Darah Diastolik yang di kontrol dengan variabel asupan, waktu latihan dan konsumsi suplemen dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7 bahwa terdapat perbedaan yang tidak signifikan waktu pemulihan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok perlakuan dan kontrol ($p=0,566$; $p > 0,05$). Berdasarkan **Tabel 7** menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dari semua variabel kontrol, sehingga variabel asupan, waktu latihan dan konsumsi suplemen tidak berpengaruh terhadap peningkatan kecepatan waktu pemulihan tekanan darah diastolik ($p>0,05$). Sehingga kecepatan waktu pemulihan tekanan darah diastolik lebih cepat pada kelompok perlakuan. Perbandingan perubahan waktu pemulihan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah penelitian kelompok perlakuan dan kontrol dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Meskipun perbedaannya tidak signifikan, jika dilihat pada grafik **Gambar**

3. terlihat bahwa terjadi peningkatan kecepatan pemulihan tekanan darah diastolik yang lebih banyak pada kelompok perlakuan dari rerata 7,5 pada pengukuran awal menjadi 4,75 pada pengukuran akhir, dibanding pada kelompok kontrol yaitu terjadi penurunan kecepatan pemulihan tekanan darah sistolik dari 5,78 menjadi 7,00.

Pemberian sari bit terong belanda sebelum latihan pada kelompok perlakuan menunjukkan penurunan tekanan darah diastolik, hal ini akan mempercepat waktu pemulihan tekanan darah diastolik setelah melakukan latihan fisik, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan sari bit terong belanda sebelum latihan.

Berdasarkan grafik **Gambar 3** pada kelompok perlakuan terjadi peningkatan kecepatan pemulihan tekanan darah diastolik pada hari ke 2 sampai hari ke 3 terjadi peningkatan kecepatan pemulihan tekanan darah sistolik, namun pada hari ke 4 terjadi penurunan kecepatan pemulihan tekanan darah diastolik, pada hari ke 5 terjadi peningkatan kecepatan pemulihan tekanan darah diastolik kembali. Pada kelompok kontrol terjadi penurunan kecepatan pemulihan tekanan darah

sistolik mulai hari ke 1 hingga hari ke 3 pengukuran, pada hari ke 4 terjadi peningkatan kecepatan pemulihan, dan hari ke 5 kembali mengalami penurunan kecepatan pemulihan. Hal ini tergantung oleh kemampuan individu dalam penyesuaian diri setelah latihan bolabasket dan dosis dari sari bit merah terong belanda yang belum mencapai dosis yang diinginkan.

Penurunan tekanan darah setelah melakukan latihan fisik dapat terjadi karena pembuluh darah mengalami pelebaran dan relaksasi⁽²³⁾. Apabila sirkulasi darah lancar akan membuat waktu pemulihan tekanan darah yang meningkat setelah olahraga menjadi lebih pendek⁽²⁴⁾. Penelitian yang dilakukan oleh Webb et al. (2008) menunjukkan adanya penurunan yang signifikan sistolik dan diastolik dan rata-rata tekanan arteri (MAP) setelah 2,5 sampai 3 jam setelah pemberian sari bit⁽²⁰⁾. Efek penurunan tekanan darah dari inorganik nitrat dapat berasal dari peningkatan *Nitric Oxide* (NO), molekul *pleiotropic* yang melibatkan vasodilasi arteri dan daya tahan pembuluh darah.

Penelitian terhadap delapan laki-laki dengan intensitas moderat yang mengkonsumsi 0,5 liter / hari jus bit (5,6 mmol nitrat) atau blackcurrant cordial sebagai plasebo selama 6 hari berturut-turut, pada hari ke 4 dari periode suplementasi, plasma [nitrit] meningkat secara signifikan setelah asupan nitrat dibandingkan dengan plasebo (95%), dan tekanan darah sistolik berkurang secara signifikan⁽¹⁵⁾.

Efek suplementasi Nitrat (NO₃) pada plasma Nitrit (NO₂) mungkin lebih kecil pada usia yang lebih tua dibandingkan dengan orang dewasa muda

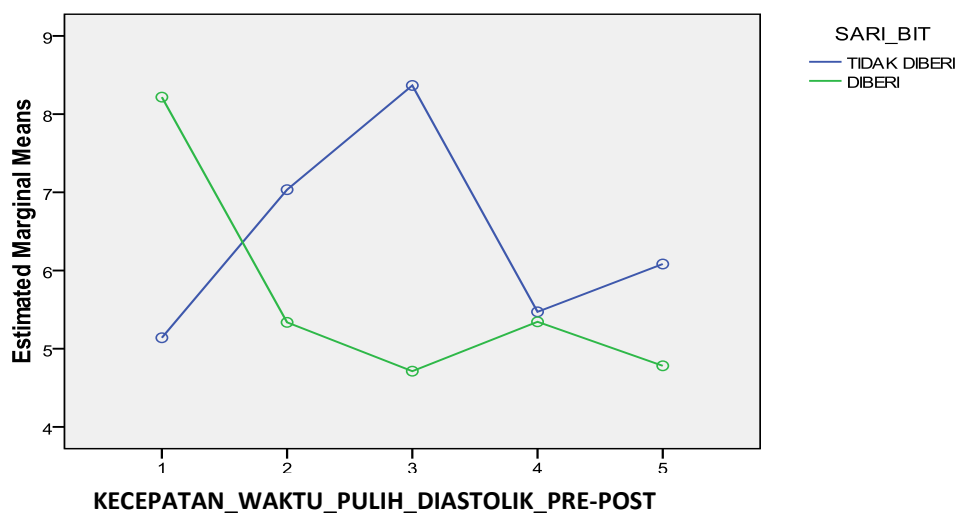
karena perubahan terkait usia dalam kolonasi bakteri oral. Adanya kemungkinan peningkatan plasma Nitrit (NO₂) dapat meningkatkan bioavailabilitas Oksida Nitrit (NO), sehingga mengimbangi pengurangan yang disebabkan oleh faktor usia pada aktivitas NOS (*Nitric Oxide Synthase*) endotelium. Peningkatan Oksida Nitrit (NO) ekstraseluler mendorong relaksasi otot polos melalui sintesis guanosin monofosfat siklik dari guanosin trifosfat. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan penurunan yang signifikan pada tekanan darah sistolik dan diastolik sebagai hasil dari Oksida Nitrit (NO) terkait relaksasi otot polos. Tekanan darah dapat dikurangi melalui penurunan sistemik Nitrat (NO₃) menjadi Nitrit (NO₂). Namun demikian, penurunan tekanan darah sistolik yang setelah suplementasi mungkin disebabkan adanya komponen lainnya dalam jus bit seperti antioksidan, juga dapat berkontribusi terhadap efek penurunan tekanan darah⁽²⁵⁾.

Hubungan nitrit plasma yang tidak signifikan dengan perubahan tekanan darah, dapat dikaitkan dengan heterogenitas penelitian (durasi latihan, jadwal pemberian dosis, dan jumlah nitrat). Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi profil farmakokinetik plasma nitrat dan nitrit dan perubahan tekanan darah⁽²⁶⁾.

Kecepatan tekanan darah erat kaitannya dengan sistem pengangkutan oksigen ke seluruh tubuh. Semakin cepat tekanan darah maka semakin banyak pula darah yang mengangkut oksigen sampai ke seluruh tubuh. Sehingga tubuh dapat melakukan metabolisme dan menghasilkan energi yang dapat membantu dalam masa pemulihan.

Tabel 7. Hasil Analisis Pemberian Sari Bit Terong Belanda terhadap Waktu Pemulihan Tekanan Darah Diastolik

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	3.714	1	3.714	2.045	0.187
PERS_E	0.229	1	0.229	0.126	0.730
PERS_P	0.643	1	0.643	0.354	0.567
PERS_L	0.251	1	0.251	0.138	0.719
PERS_KH	0.090	1	0.090	0.049	0.829
LAT_JAM	1.071	1	1.071	0.589	0.462
SUPPLEMEN	0.139	1	0.139	0.077	0.788
SARI_BIT	0.644	1	0.644	0.355	0.566



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PERSENTASE E = 66.09, PERSENTASE P = 62.00, PERSENTASE L = 81.49, PERSENTASE KH = 60.33, LAT_JAM = 3.76, SUPPLEMEN = .1176

Gambar 3. Perbandingan perubahan waktu pemulihan tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok perlakuan dan kontrol

KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian Kebugaran Jasmani dan Waktu Pemulihan Tekanan Darah Atlet Bola Basket Putra Pusat Pendidikan Dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Jawa Tengah Dengan Pemberian Minuman Sari Bit Merah (*Beta vulgaris*) dan Terong Belanda (*Cyphomandra betacea* Sendtn) setelah dianalisis dengan ANOVA *Repeated Measure* dapat disimpulkan ada perbedaan yang tidak signifikan kebugaran jasmani pada kelompok perlakuan dan kontrol ($p = 0,814$). Terdapat perbedaan yang tidak signifikan waktu pemulihan tekanan darah sistolik pada kelompok perlakuan dan kontrol ($p = 0,493$). Ada

perbedaan yang tidak signifikan waktu pemulihan tekanan darah diastolik pada kelompok perlakuan dan kontrol ($p = 0,566$).

Saran

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan dengan inovasi formula yang lebih baik dengan dosis formula sari bit sebaiknya di perbesar dan pelaksanaan penelitian dapat dilakukan lebih lama dan dapat diterapkan pada cabang olah raga lain yang tergolong olahraga aerobik-anaerobik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan petunjuknya sehingga penulis dapat

menyelesaikan penelitian. Terimakasih kepada Bapak Sugiyanto, S.Pd, M. App. Sc, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang; Wiwik Wijaningsih, STP, M.Si, selaku Ketua Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Semarang dan penguji I; Ibu Susi Tursilowati, SKM., M.SC PH, selaku Ketua Prodi DIV Gizi Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Semarang dan pembimbing I; Bapak Yuwono Setiadi, SSiT, M.Gizi, selaku pembimbing II; Sunarto, SKM, M.Kes selaku penguji II; Dosen Poltekkes Kemenkes Semarang Jurusan Gizi; PENGPROV PERBASI Jawa Tengah; Keluarga besar PLOP Jawa Tengah cabang olahraga Bola Basket baik pelatih, pengurus dan atlet bolabasket; Pengurus PERBASI Kota Semarang; Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu; Terimakasih kepada keluarga Delicious '13 angkatan DIV angkatan I; Ucapan terimakasih sebesar-besarnya dan tak terhingga untuk keluarga Magelang

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes R. Kementerian kesehatan ri. Pedoman Gizi Olahraga Prestasi. 2014;5201590(021):5201590.
2. Yuliana M. Prestasi Tim Bola Basket Putri UPI Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia; 2013.
3. Maqsalmina M. Pengaruh Latihan Aerobik terhadap Perubahan VO₂max pada Siswa Sekolah Sepak Bola Tugu Muda Semarang Usia 12-14 Tahun. Universitas Diponegoro; 2007.
4. PPLP. Data VO₂max Atlet Bola Basket PPLP Jawa Tengah. Semarang; 2017.
5. Lauer P, Sergej M, G.Calleja. Recovery Heart Rate. *J Physiol*. 2009;105–10.
6. Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics; 1994.
7. Wijaya MQA, Riyadi H. Konsumsi Suplemen Atlet Remaja di SMA Ragunan. *J Gizi dan Pangan*. 2015;10(1):41–8.
8. Mason BC, Lavallee ME. Emerging supplements in sports. *Sports Health* [Internet]. 2012;4(2):142–6. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84857668344&partnerID=tZOtx3y1>
9. Murphy M, Eliot K, Heuertz RM, Weiss E, Tricker AR, Preussmann R, et al. Whole beetroot consumption acutely improves running performance. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2012 Apr [cited 2017 Jan 17];112(4):548–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22709704>
10. Domínguez R, Cuenca E, Maté-muñoz JL, García-fernández P, Serrapaya N, Carmen M, et al. Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cardiorespiratory Endurance in Athletes. *Nutrients*. 2017;9:1–18.
11. Vanhatalo A, Bailey SJ, Blackwell JR, Dimenna FJ, Pavey TG, Wilkerson DP, et al. Acute and chronic effects of dietary nitrate supplementation on blood pressure and the physiological responses to moderate-intensity and incremental exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 299. 2010;299:1121–31.
12. Ferguson SK, Hirai DM, Copp SW, Holdsworth CT, Allen JD, Jones AM, et al. Effects of nitrate supplementation via beetroot juice on contracting rat skeletal muscle microvascular oxygen pressure dynamics. *Respir Physiol Neurobiol*. 2013;187(3):250–5.
13. Wylie LJ, Kelly J, Bailey SJ, Blackwell JR, Skiba PF, Winyard PG, et al. Beetroot Juice and Exercise : Pharmacodynamic and Dose-Response Relationships. *Am Physiol Soc*. 2013;325–36.
14. Cermak NM, Gibala MJ, Loon LJC Van. Nitrate Supplementation ' s Improvement of 10-km Time-Trial Performance in Trained Cyclists. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2012;(3):64–71.
15. Bailey SJ, Winyard P, Vanhatalo A, Blackwell JR, Dimenna FJ, Wilkerson DP, et al. Dietary nitrate supplementation reduces the O₂ cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise in humans. *J Appl Physiol*. 2009;107:1144–55.
16. Fridhayani A. PEMANFAATAN BIT MERAH (*Beta vulgaris* L) DAN TERONG

- BELANDA (Cyphomandra betacea sendt) SEBAGAI MINUMAN TINGGI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN. Poltekkes Kemenkes Semarang; 2016.
17. Lemeshow S, Jr DWH, Klar J, Lwanga SK. Adequacy of Sample Size in Health Studies. United States of America: World Health Organization; 1990.
 18. Safitri I. Pengaruh Sari Umbi Bit (Beta Vulgaris) Terhadap Vo 2 Max Atlet Sepak Bola. 2015;
 19. Puype J, Ramaekers M, Thienen R Van, Deldicque L, Hespel P. No effect of dietary nitrate supplementation on endurance training in hypoxia. *Scand J Med Sci Sport*. 2014;1–8.
 20. Vanhatalo A, Bailey SJ, Blackwell JR, Dimenna FJ, Pavey TG, Wilkerson DP, et al. Acute And Chronic Effects Of Dietary Nitrate Supplementation On Blood Pressure And The Physiological Responses To Moderate-Intensity And Incremental Exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2010;1121–31.
 21. Andhini RA. Hubungan Antara Asupan Zat Gizi dan Komposisi Lemak Tubuh dengan Kapasitas Daya Tahan Tubuh Atlet di Sekolah Atlet Ragunan Jakarta. 2011;
 22. Jones AM. Dietary Nitrate Supplementation and Exercise Performance. *J Sport Med*. 2014;44:35–45.
 23. Sudiana IK. Asupan Nutrisi Seimbang Sebagai Upaya Mencegah Kemerostan Prestasi Olah Raga. *Jur Ilmu Keolahragaan*. 2010;41–55.
 24. Williams M. Nutrition for Health, Fitness and Sport. In: Eighth Edi. New York: Americas; 2007.
 25. Kelly J, Fulford J, Vanhatalo A, Blackwell JR, French O, Bailey SJ, et al. Effects of short-term dietary nitrate supplementation on blood pressure , O₂ uptake kinetics , and muscle and cognitive function in older adults. 2013;(45):73–83.
 26. Siervo M, Lara J, Ogbonmwan I, Mathers JC. Inorganic Nitrate and Beetroot Juice Supplementation Reduces Blood Pressure in Adults : A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Nutr Nutr Nutr Dis*. 2013;