

PENGARUH PEMBERIAN PISANG (*Musa paradisiaca*)
TERHADAP KELELAHAN OTOT ANAEROB
PADA ATLET SEPAK TAKRAW

Artikel Penelitian

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



Disusun oleh
SITI KUMAIROH
22030110120048

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2014

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap Kelelahan Otot Anaerob pada Atlet Sepak Takraw” telah dipertahankan dihadapan reveiwer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Siti Kumairoh
NIM : 22030110120048
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : IlmuGizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal :Pengaruh Pemberian Pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap Kelelahan Otot Anaerob pada Atlet Sepak Takraw

Semarang, 7 Juli 2014

Pembimbing,

Ahmad Syauqy, S.Gz, MPH

PENGARUH PEMBERIAN PISANG (*Musa paradisiaca*) TERHADAP KELELAHAN OTOT ANAEROB PADA ATLET SEPAK TAKRAW

Siti Kumairoh*, Ahmad Syauqy**

ABSTRAK

Latar Belakang: kelelahan otot anaerob dapat terjadi karena akumulasi asam laktat sehingga kontraksi otot menurun. Pisang merupakan buah sumber karbohidrat dan kalium. Karbohidrat digunakan sebagai sumber energi selama melakukan olahraga, dan kalium berfungsi menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit. Perubahan elektrolit dalam tubuh akan mempengaruhi kontraksi otot. Konsumsi buah pisang sebelum berolahraga dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan kalium sehingga berpotensi mencegah kelelahan otot.

Tujuan: mengetahui pengaruh pemberian buah pisang terhadap kelelahan otot anaerob pada atlet sepak takraw.

Metode: penelitian true experiment dengan rancangan *post test only with control group design*. Subyek penelitian sebanyak 16 atlet sepak takraw yang dibagi secara acak menjadi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan I 150 gram, dan kelompok perlakuan II 300 gram. Kelelahan otot anaerob pada atlet sepak takraw diukur dengan menggunakan Test Wingate dengan menghitung nilai Anaerobic Fatigue (AF). Data dianalisis menggunakan uji *One Way Anova* yang dilanjutkan dengan uji *post hoc Bonferroni*.

Hasil: Pada karakteristik subyek tidak ada perbedaan antara umur, berat badan, tinggi badan, IMT, dan rerata asupan makan. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan yaitu rerata AF kelompok kontrol $68,72 \pm 1,59$ persen, kelompok perlakuan I $48,42 \pm 3,20$ persen, dan kelompok perlakuan II $27,00 \pm 3,00$ persen.

Simpulan: pemberian buah pisang sebelum olahraga secara bermakna untuk mencegah kelelahan otot pada fase anaerob.

Kata Kunci: buah pisang, Nilai AF, Tes Wingate, Kelelahan otot anaerob

*Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

** Dosen Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

THE EFFECT OF BANANA (*Musa Paradisiaca*) ON ANAEROB MUSCLE FATIGUE IN SEPAK TAKRAW ATHLETES.

Siti Kumairoh*, Ahmad Syauqy**

ABSTRACT

Background : Anaerob muscle fatigue can occurs because accumulated of lactic acid, it can decrease muscle contraction. Banana is a food source of carbohydrate and potassium. Carbohydrate act as energy source during exercise and potassium acts as maintains liquid and electrolyte homeostatis. Electrolyte imbalance affect muscle contraction. Consumption of banana before exercise can increase blood glucose and potassium concentration, there are potential to prevent muscle fatigue.

Objective: To analyze the effect of banana on anaerob muscle fatigue in sepak takraw athletes.

Methods: Experimental study with post test only with controlled group design. Subject for these study were sixteen male athletes of sepak takraw divided into three groups ; control group were given banana 0 gr, group I 150 gr, and group II 300 gr. Anaerob muscle fatigue in sepak takraw was measured by Wingate Test to calculate Anaerobic Fatigue (AF) value. All datas were analyzed by one way Anova test and followed by Bonferroni pos hoc test.

Result: Subject characteristic were not showing significant difference between ages, weight, height, body mass index (BMI) and total food intake. Significant difference was showed in average of AF value between group. The average of control group was $68,72 \pm 1,59$ percent, group I $48,42 \pm 3,20$ percent, and group II $27,00 \pm 3,00$ percent.

Conclusion: Consumption of banana before exercise shows significant impact for preventing muscle fatigue in anaerob phase.

Keywords: banana, AF value, Wingate Test, Anaerob muscle Fatigue

*Student of Nutritional Science Program, Faculty of Medicine, Diponegoro University

** Lecturer of Nutritional Science Program, Faculty of Medicine, Diponegoro University

PENDAHULUAN

Kelelahan otot merupakan suatu keadaan yang terjadi setelah kontraksi otot yang kuat atau lama, di mana kemampuan otot untuk berkontraksi menurun dan lama-kelamaan otot tidak mampu berkontraksi lagi dalam jangka waktu tertentu sampai kekuatan otot pulih kembali. Kelelahan otot menunjuk pada suatu proses berkurangnya respons otot terhadap suatu rangsang.^{1,2}

Kelelahan otot pada aktivitas anaerobik terjadi karena aktivitas atau intensitas tinggi yang membutuhkan energi cepat dalam waktu yang singkat. Proses metabolisme secara anaerob akan menghasilkan produk sampingan berupa asam laktat yang apabila terakumulasi dapat menghambat kontraksi otot dan menyebabkan rasa nyeri pada otot sehingga cepat menyebabkan terjadinya kelelahan otot.³ Pengukuran untuk kelelahan otot anaerob salah satunya dengan memakai parameter *Anaerobic Fatigue* (AF) dengan melakukan pengukuran pada tes Wingate. Sepak takraw merupakan salah satu cabang olahraga yang membutuhkan gerakan – gerakan eksplosif yaitu gerakan yang mengandung unsur kecepatan dan kekuatan yang melibatkan otot – otot anggota gerak tubuh, sehingga beresiko terjadi kelelahan otot.⁴

Peningkatan jumlah simpanan glikogen sebesar 25% - 100% dapat dilakukan dengan mengkonsumsi karbohidrat sebelum latihan atau pertandingan karena dapat menunda terjadinya kelelahan saat latihan atau pertandingan hingga 20%.⁵ Sebuah studi meta-analisis merekomendasikan pemberian karbohidrat pada atlet sebanyak 30-80 gram per jam selama melakukan aktivitas olahraga dengan durasi ≥ 1 jam dapat meningkatkan daya tahan (*endurance*) saat olahraga pada usia dewasa.⁶ Selain dari kebutuhan zat makronutrien, kelelahan otot juga dipengaruhi oleh zat mikronutrien. Sebuah studi menyatakan bahwa peningkatan aktivitas Na^+ , K^+ , dan ATPase selama olahraga dapat menstabilkan konsentrasi natrium dan kalium pada membran sehingga dapat mencegah terjadinya kelelahan.⁷ Kadar kalium pada cairan intraselular dapat meningkat 30 – 60 menit setelah konsumsi buah pisang.⁸

Kombinasi dari zat gizi pada buah pisang berpotensi dapat mengatasi kelelahan otot. Kandungan gizi pada buah pisang berupa karbohidrat sederhana

dan kompleks pada buah pisang baik untuk digunakan sebagai sumber energi. Karbohidrat sederhana pada buah pisang dapat menyediakan sumber energi yang cepat, sehingga bermanfaat ketika melakukan gerakan - gerakan cepat saat bertanding. Karbohidrat kompleksnya dapat digunakan untuk menyimpan cadangan glikogen otot dan dapat digunakan ketika melakukan gerakan – gerakan yang bersifat ketahanan. Vitamin B kompleks pada buah pisang dapat membantu metabolisme energi. Kalium bersama dengan zat mineral lain menstabilkan konsentrasi ion-ion dalam membran sel.^{9,10} Pisang yang diberikan merupakan jenis pisang raja karena dari hasil penelitian pendahuluan pisang raja memberikan efek yang paling baik dalam mengatasi kelelahan otot pada tikus wistar.¹¹

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *true experiment* dengan rancangan *post test only with control group design*. Variabel terikat (*dependent*) dalam penelitian ini adalah nilai *Anaerobic Fatigue* (AF). Variabel bebas (*independent*) adalah pemberian pisang dengan dosis 0 gram, 150 gram, dan 300 gram. Variabel kontrol adalah umur, jenis kelamin, berat badan, dan asupan makan. Perhitungan subyek penelitian menggunakan rumus Slovin sehingga dibutuhkan 16 subyek yang dibagi menjadi tiga kelompok yaitu 4 atlet perlakuan kontrol , 6 atlet perlakuan I (pisang 150 gram) dan 6 atlet perlakuan II (pisang 300 gram).

Subyek penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling* dengan kriteria inklusi sebagai berikut subyek merupakan atlet sepak takraw laki-laki usia 15 – 18 tahun yang berada di PPLP Jawa Tengah; tidak mengkonsumsi suplemen, vitamin dan mineral dosis tinggi, herbal dan obat yang berkaitan dengan reaksi inflamasi dan fungsi imun selama penelitian berlangsung; tidak dalam perawatan dokter atau pascaoperasi 6 bulan sebelum penelitian dan bersedia mengikuti penelitian melalui persetujuan *Informed Consent*. Subyek dinyatakan keluar dari penelitian apabila mengalami cedera selama penelitian berlangsung.

Pemberian pisang dilakukan 1 jam sebelum dilaksanakan tes Wingate. Atlet yang termasuk kelompok perlakuan diberikan waktu sebanyak 3 menit untuk

menghabiskan pisang yang diberikan. Subyek tidak boleh merokok, makan utama 4 jam sebelum tes, kelompok perlakuan masing-masing mendapatkan 150 gram dan 300 gram pisang raja 60 menit sebelum tes dilakukan, sedangkan kelompok kontrol mendapatkan air kemasan 600 ml, 60 menit sebelum tes dilakukan semua subyek tidak diperbolehkan mengkonsumsi makanan atau minuman berkalori. Prosedur pelaksanaan tes Wingate adalah subyek terlebih dahulu melakukan pengukuran beban tahanan berdasarkan berat badan subyek menggunakan rumus $= 0,075 \text{ per kg BB}$, subyek diminta untuk melakukan pemanasan selama 3-5 menit kemudian subyek diminta mengayuh sepeda ergometer tanpa beban tahanan dengan sekuat-kuatnya, setelah 3 detik beban tahanan diterapkan pada roda sepeda kemudian dilanjutkan mengayuh sepeda selama 30 detik lamanya dan dihitung revolusi (perputaran) roda dalam interval 5 detik. Data tersebut dihitung dengan rumus baku AF dan subyek diistirahatkan.¹²

Pencatatan asupan makan 24 jam sebelum tes Wingate dengan metode *food recall* 24 jam, kemudian data asupan makan subyek dianalisis menggunakan program *nutrisurvey*. Nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) pada atlet didapatkan dari hasil tes Wingate dengan membandingkan nilai *Peak Power Output* (PP) tertinggi dan terendah yang dinyatakan dalam persen. Rumus AF adalah $= (\text{PP tertinggi} - \text{PP terendah}) / \text{PP tertinggi} \times 100\%$. Data nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) yang diperoleh diuji normalitas datanya dengan uji *Shapiro Wilk* karena sampel kurang dari 50. Perbedaan rerata nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) antara kelompok kontrol dan perlakuan diuji menggunakan *One way ANOVA*. Perbedaan dianggap bermakna apabila $p < 0,05$, kemudian dilakukan uji lanjut ANOVA untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan yaitu uji *pos hoc Bonferroni* karena jumlah subyek (n) masing-masing kelompok perlakuan berbeda.¹³

Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti meminta perizinan dari Komite Etika Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Pengambilan data dilakukan setelah mendapat persetujuan dari subyek dengan mengisi *informed consent*. Informasi dan data dari penelitian ini hanya dipakai untuk keperluan ilmiah.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subyek

Karakteristik subyek penelitian dari ketiga kelompok disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Variabel	Kontrol	Perlakuan 150 gr	Perlakuan 300 gr	p
	(n=4)	(n=6)	(n=6)	
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
Umur	16,41±0,67	16,45±0,94	16,93±0,89	0,583*
BB	62,3±6,90	58,56±6,05	59,67±9,18	0,595*
TB	165,05±0,41	166,53±3,03	166,8±5,37	0,265*
IMT	22,9±3	21,14±2,46	21,34±2,27	0,885*
Total Asupan	3416,90±336,29	3391,73±234,02	3401,77±165,67	0,335*

*berdasarkan uji One Way ANOVA

Hasil uji beda menunjukkan dari ketiga kelompok perlakuan menunjukkan tidak terdapat perbedaan antara umur, berat badan, tinggi badan, IMT dan rerata asupan makan ($p>0,05$). Variabel control pada penelitian ini adalah umur, berat badan, dan asupan makan yang juga tidak terdapat perbedaan ($p>0,05$).

Pengaruh Pemberian Pisang terhadap Kelelahan Otot Anaerob

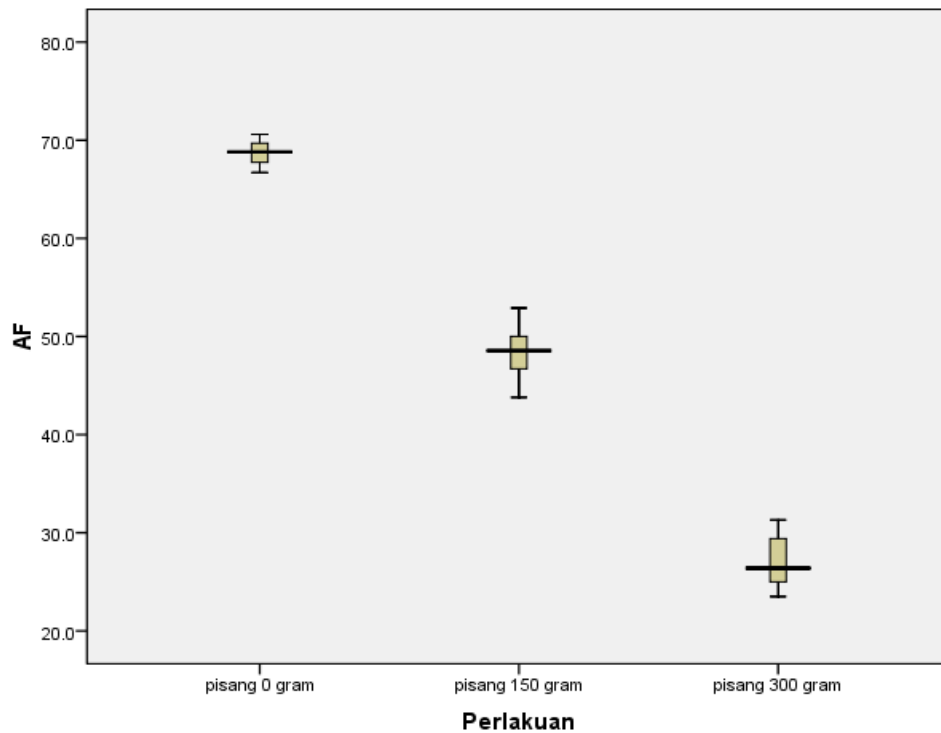
Hasil uji Tes Wingate subyek pada ketiga kelompok dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Nilai *Anaerobic Fatigue* (AF)

Variabel	Kontrol	Perlakuan 150	Perlakuan 300	p
	(n=4)	gr (n=6)	gr (n=6)	
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
AF	68,72±1,59	48,42±3,20	27,00±3,00	0,000*

*berdasarkan uji One Way ANOVA

Perbedaan nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1. Nilai *Anaerobic Fatigue* (AF)

Nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) menunjukkan terdapat perbedaan antara kelompok perlakuan kontrol dan perlakuan. Kelompok kontrol memiliki nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) lebih tinggi daripada kelompok perlakuan I dan II. Berdasarkan uji lanjut dengan *pos hoc Bonferroni*, terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara kelompok kontrol dengan perlakuan I; kelompok perlakuan I dengan II; serta kelompok kontrol dengan perlakuan II.

PEMBAHASAAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok subyek yang diberikan 300 gram pisang memiliki nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) paling rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol dan diberi pisang 150 gram. Hasil analisis uji *one way ANOVA* dan uji lanjut *pos hoc Bonferroni* menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) yang bermakna pada semua kelompok.

Hal ini berarti pemberian buah pisang pada atlet dapat mengatasi kelelahan otot anaerob dan penelitian ini membuktikan hipotesis yang ada.

Pada penelitian ini, terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) dari ketiga kelompok. Rerata nilai AF pada kelompok perlakuan II yang paling rendah yaitu $27,00 \pm 3,00$ persen, kelompok perlakuan I $48,42 \pm 3,20$ persen, dan kelompok kontrol paling tinggi yaitu $68,72 \pm 1,59$ persen. Semakin rendah nilai *Anaerobic Fatigue* (AF) pada atlet maka dapat dikatakan bahwa atlet semakin tidak lelah sehingga bisa meningkatkan performa ketika berolahraga maupun bertanding.^{14,15} Tes Wingate efektif untuk mengukur kekuatan otot dan kapasitas anaerob dengan melihat nilai *Anaerobic Fatigue* (AF).¹⁶ Sepak takraw merupakan olahraga dengan kombinasi aerob dan anaerob (*power, endurance, dan speed*). Kekuatan otot pada olahraga sepak takraw pada metabolisme fase anaerob meliputi gerakan melompat, mengoper, melempar bola, memukul bola, ataupun mengejar bola. Kekuatan otot dapat diartikan sebagai kondisi dimana atlet dapat melakukan gerakan-gerakan yang membutuhkan daya ledakan yang tinggi pada olahraga anaerob.¹⁷ Kapasitas anaerob merupakan jumlah maksimal ATP (*Adenosine Triphosphate*) yang terbentuk selama olahraga anaerob. ATP yang terbentuk pada metabolisme anaerob adalah ATP dengan laju yang lebih cepat daripada fase aerob. Proses metabolisme anaerob menghasilkan ATP dalam waktu singkat namun ATP yang terbentuk pada metabolisme anaerob tidak sebanyak pada metabolisme aerob. ATP yang terbentuk pada metabolisme anaerob untuk 1 molekul glukosa darah adalah 2 ATP dan 1 molekul glukosa dari glikogen otot adalah 3 ATP sedangkan pada metabolisme aerob adalah 39 ATP terdiri dari 3 mol berasal dari glikolisis aerob dan 36 mol berasal dari sistem transport elektron.^{3,22}

Kandungan gizi pada 150 gram pisang adalah 594 mg kalium ($15,2 \text{ mmol K}^+$), 47,7 gram karbohidrat, 1,8 gram protein, 0,3 gram lemak, 4 gram *dietary fiber*, dan 1 mg natrium ($0,0043 \text{ mmol Na}^+$).¹⁸ Zat gizi yang berperan langsung dalam memperlambat kelelahan otot pada penelitian ini adalah karbohidrat dan kalium. Kandungan karbohidrat sederhana pada buah pisang merupakan energi yang mudah tersedia dalam waktu singkat sehingga kebutuhan energi secara cepat

dapat tersedia sesuai untuk metabolisme anaerob.^{9,10} Kandungan energi pada buah pisang yang hampir seluruhnya berasal dari karbohidrat dapat meningkatkan cadangan glikogen pada otot. Hasil penelitian Gusbakti Rusip menunjukkan perbedaan yang signifikan antara subyek yang diberi minuman karbohidrat berelektrolit 12% dan 6% dengan subyek yang diberi minuman placebo (non karbohidrat). Kandungan minuman karbohidrat berelektrolit ini adalah glukosa, sukrosa, natrium, kalium, klorida, dan kalsium. Waktu latihan untuk subyek yang diberi minuman karbohidrat berelektrolit sebanyak $84 \pm 6,9$ menit dan subyek yang diberi minuman placebo waktunya adalah $66,2 \pm 2,2$ menit. Subyek pada penelitian ini diminta mengayuh sepeda ergometer sampai lelah dimana setiap 20 menit sekali diberi perlakuan acak sebanyak 3 ml/kg/bb.¹⁹

Aktivitas dengan intensitas tinggi pada olah raga sepak takraw yang bersifat anaerob yang terus – menerus akan mengurangi cadangan sumber energi dan menyebabkan terakumulasinya asam laktat dalam otot sehingga kemampuan otot berkontraksi akan menurun dan menyebabkan terjadinya kelelahan otot.^{20,21} Proses metabolisme pada fase anaerob untuk pertama adalah proses hidrolisis PCr (*Phosphate Creatine*). PCr merupakan hasil dari creatine yaitu salah satu jenis asam amino yang sudah terfosforilasi. Melalui hidrolisis PCr ini energi dalam jumlah besar yaitu 2,3 mmol ATP/kg berat basah otot per detiknya dapat dihasilkan secara cepat untuk memenuhi kebutuhan energi pada saat berolahraga dengan intensitas tinggi yang bertenaga. Namun karena terbatasnya simpanan PCr yang terdapat di dalam jaringan otot yaitu hanya sekitar 14-24 mmol ATP/ kg berat basah maka energi yang dihasilkan melalui proses hidrolisis ini hanya dapat bertahan untuk mendukung aktivitas anaerobik selama 5-10 detik. Bila aktivitas otot terus berlangsung maka akan dilanjutkan dengan pemecahan dari cadangan yang lain yaitu glikogen otot dan hati maupun dari glukosa darah. Proses metabolisme energi dengan menggunakan simpanan glukosa yang sebagian besar akan diperoleh dari glikogen otot atau dari glukosa yang ada di aliran darah akan menghasilkan ATP (*Adenosine Triphosphate*). Molekul glukosa diubah menjadi asam piruvat dimana proses akan disertai dengan pembentukan ATP. Molekul glukosa yang berasal dari darah akan menghasilkan 2 mol ATP, sedangkan

glukosa dari glikogen otot akan menghasilkan 3 mol ATP. Asam piruvat yang terbentuk dari proses glikolisis ini dapat mengalami proses metabolisme lanjut secara aerob maupun anaerob tergantung ketersediaan oksigen. Jika ketersediaan oksigen terbatas di dalam tubuh maka asam piruvat yang terbentuk akan terkonversi menjadi asam laktat. Energi yang dihasilkan hanya dapat berlangsung 2-3 menit, selanjutnya akan mengalami kelelahan akibat timbunan asam laktat dalam darah dan otot.^{3,22} Maka dari itu diperlukan formula makanan yang aman untuk memperlambat terjadinya kelelahan otot pada atlet agar performa atlet bisa lebih maksimal saat latihan maupun saat pertandingan.

Penelitian lain yang membandingkan antara efek pemberian pisang dan minuman berkarbohidrat 6% pada atlet sepeda 75 km, didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan antara kadar glukosa darah dan performa antara kelompok yang diberikan pisang ($2,41 \pm 0,1$) dengan kelompok yang diberi minuman karbohidrat 6% ($2,36 \pm 0,19$). Selain itu, kadar antioksidan dopamine pada kelompok yang diberikan pisang lebih tinggi daripada kelompok yang diberikan minuman berkarbohidrat 6%. Sehingga pemberian pisang bisa menggantikan minuman berkarbohidrat untuk meningkatkan performa pada atlet tersebut.²³

Jumlah karbohidrat yang dianjurkan untuk menghambat terjadinya kelelahan, pada saat melakukan olahraga yaitu 30-60 gram/jam. Dengan dosis karbohidrat sebesar 30–60 gram/jam diperkirakan mampu untuk mempertahankan level kadar glukosa dan dapat menjaga tingkat pembakaran karbohidrat di dalam tubuh sehingga terjadinya kelelahan dapat dihambat hingga 30-60 menit.⁵ Olahraga dengan durasi lama menyebabkan cadangan glikogen otot berkurang dan terjadi kelelahan akibat penurunan glikogen otot. Pengaturan makan terutama konsumsi karbohidrat sebelum maupun selama olahraga bertujuan untuk menjaga kadar glukosa darah dan pemulihan simpanan glikogen otot.²⁴

Kandungan kalium pada buah pisang memiliki fungsi sebagai elektrolit dan mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh. Mineral kalium bersama dengan natrium berperan penting dalam mekanisme kelelahan otot yaitu berperan untuk menjaga depolarisasi sarkolemal dan membran t tubular. Gangguan pada depolarisasi sarkolemal dan membran t tubular akan menyebabkan gangguan

regulasi ion Ca^{+} di intrasel. Ion Ca^{+} berperan pada kontraksi otot yaitu untuk membuka jembatan silang miosin sehingga mampu mengikat aktin. Gerakan pada jembatan silang akan menyebabkan kontraksi otot.²⁵ Perubahan elektrolit dan gangguan keseimbangan cairan didalam tubuh akan mempengaruhi depolarisasi sarkolemal dan membran t tubular yang menyebabkan aktivasi ion Ca^{+} dan suplai energi terganggu sehingga kontraksi otot melemah dan menimbulkan kelelahan otot.²⁶ Peningkatan aktivitas Na^{+} , K^{+} , dan ATPase dapat menstabilkan konsentrasi Na dan K pada membran sehingga dapat mencegah kelelahan otot.⁷ Penelitian yang pernah dilakukan menyebutkan bahwa mengkonsumsi 300 gram pisang dapat meningkatkan kadar kalium darah 30-60 menit setelah dicerna. Hasil penelitian menunjukkan plasma K^{+} pada kelompok yang diberikan 300 gram pisang yaitu $4,6 \pm 0,3$ mmol/L, kelompok yang diberikan 150 gram pisang yaitu $4,5 \pm 0,2$ mmol/L, dan kelompok kontrol yaitu $4,4 \pm 0,3$ mmol/L. Selain itu, glukosa darah mengalami peningkatan setelah mengkonsumsi 150 gram dan 300 gram pisang sehingga berpotensi untuk mencegah kram otot akibat olahraga. Kelelahan otot yang terjadi terus menerus maka akan mengakibatkan kram otot.⁸

Pemberian minuman yang mengandung elektrolit juga diperlukan selama latihan ataupun bertanding supaya atlet tidak mengalami dehidrasi karena selama olahraga tubuh mengeluarkan cairan yang terdiri dari berbagai elektrolit. Penggantian elektrolit yang keluar bersama keringat bisa dengan pemberian garam pada makanan, buah dan makanan atau minuman yang mengandung kalium, natrium dan kalsium seperti pisang, jeruk, susu dan olahan produk susu.²⁷

Kandungan Vitamin B pada buah pisang terdiri dari vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (niasin) dan vitamin B6 (piridoxin).¹⁸ Vitamin B6 atau piridoxin diketahui juga berperan penting di dalam mencegah kelelahan otot dengan berperan dalam metabolisme protein, dimana koenzim vitamin B6 yang berupa *pyridoxal phosphate* (PLP) diperlukan untuk perubahan triptofan menjadi niasin, niasin sendiri digunakan sebagai koenzim untuk fosforilase dan membantu pelepasan glikogen dari hati dan otot yang dapat berfungsi sebagai sumber energi pada saat melakukan aktivitas. Vitamin B6 pada metabolisme anaerob tidak berperan secara langsung karena vitamin B6 berfungsi sebagai

koenzim pada jalur metabolisme aerob yang mengubah asam piruvat menjadi asetil KoA kemudian memasuki siklus kreb's untuk pembentukan energi pada metabolisme aerob, sedangkan pada penelitian ini yang terjadi adalah metabolisme anaerob.⁹

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan pada penelitian ini adalah tidak dilakukan uji asam laktat darah sebagai indikator kelelahan otot terutama untuk kelelahan otot fase anaerob. Hal ini disebabkan karena biaya pengukuran asam laktat darah mahal untuk setiap sampelnya.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa buah pisang mampu mengatasi kelelahan otot anaerob. Pemberian 300 gram buah pisang merupakan dosis yang paling baik untuk mengatasi kelelahan otot anaerob.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai pengaruh pisang terhadap kelelahan otot dengan pemeriksaan laboratorium kadar asam laktat darah pada manusia untuk mengetahui apakah pemberian pisang dapat menghambat akumulasi penumpukan asam laktat di otot atau tidak.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut pada buah pisang yang dikombinasikan dengan minuman berelektrolit untuk saling melengkapi kandungan zat gizi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti ucapkan kepada subyek penelitian dan para pelatih yang telah bekerja sama dan membantu dalam penelitian ini, kepada pembimbing serta penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penelitian ini, keluarga dan teman-teman atas motivasi dan dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Guyton A. Fisiologi Kedokteran. 9th ed. Philadelphia : WB Saunders Company. 1997 ; p:91-102,1339-1353.
2. Santosa Giriwijoyo,. Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga), Fungsi Tubuh Manusia pada Olahraga untuk Kesehatan dan Prestasi. Bandung : PT Remaja Rosdakarya. 2012 ; p:16-17
3. Irawan MA. Metabolisme Energi Tubuh Dan Olahraga. Sport Science Brief. [serial online] 2007 [dikutip 2014 Mar 12];[10 halaman]. Available from: URL: <http://www.pssplab.com/journal/07.pdf>
4. Ahmad L. Aplikasi Cabang Olahraga Permainan Sepak Takraw di Propinsi Gorontalo. [serial online] [dikutip 2014 Maret 12] ; [7 halaman]. Tersedia URL : <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JHS/article/view/81/74>
5. Irawan MA. Nutrisi, Energi, dan Performa Olahraga. Sport Science Brief. [serial online] 2007 [dikutip 2014 Mar 12] ; [13 halaman]. Available from: URL: <http://www.pssplab.com/journal/04.pdf>
6. Temesi J, Nathan A. Johnson, Jacqueline Raymond, Catriona A. Burdon, and Helen T. O'Connor. Carbohydrate Ingestion during Endurance Exercise Improves Performance in Adults. J.Nutr. 2011. 141: 890-897
7. Michael J. Mc Kenna, Jens Bangsbo, and Jean-Marc Renaud M. Muscle K⁺, Na⁺, Cl⁻ disturbance and Na⁺, K⁺ *pump* inactivation: implication for fatigue. J Appl Physiol 2008. 104: 288-295
8. Miller KC. Plasma Potassium Concentration and Content Changes After Banana Ingestion in Exercised Men. Journal of Athletic Training 2012;47(6):648–65.
9. Mahan LK, Sylvia Escott-Stump. Krause's food, nutrition, & diet therapy. 13th ed. Philadelphia: Saunders; 2012.p.74-89;507-521.
10. Desty Ervira P. The Miracle of Fruits. Jakarta : Agromedia Pustaka. 2013.p:217-220.
11. Aranta GF. Perbedaan Efektivitas Jus Pisang Ambon dan Jus Pisang Raja dalam Mengatasi Kelelahan Otot pada Tikus Wistar. Karya Tulis Ilmiah. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2011

12. Katayama KT, Portela BS, Tartaruga MP. Validity Of The RAST For Evaluating Anaerobic Power Performance As Compared To Wingate Test In Cycling Athletes. *Motriz*, Rio Claro, V.19 N.4, P.696-702, Oct./Dec. 2013
13. Dahlan MS. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan*. Edisi kelima. Jakarta : Salemba Medika; 2011 p. 4,16-17
14. Abbasian S., Golzar S., Onvani V. and Sargazi L. The predict of RAST Test from WANT test in Elite Athletes. *Research Journal of Recent Sciences*. March 2012. ISSN 2277-2502 Vol. 1(3), 72-75.
15. Reza AB, Rastegar M. Correlation between Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST) field tests, Sargent Jump And 300 Yard Shuttle Run Tests With Laboratory Anaerobic Wingate Test In Evaluation Of Indoor Soccer Player's Anaerobic Readiness. *Annals of Biological Research*, 2012, 3 (1):377-384.
16. Zupan MF, Arata AW Dawson LH, Wile AL, Payn TL, and Hannon M E. Wingate Anaerobic Test Peak Power And Anaerobic Capacity Classifications For Men And Women Intercollegiate Athletes *J. Strength Cond Res* 23(9):2598-2604, 2009
17. Kementrian Kesehatan RI. *Pedoman Gizi Olahraga Prestasi*. 2013. Hal 9-11.
18. Ramlan AA. *Medical Guidance : Competition in Hot and Humid Environment*. 2010
19. Guspati Rusip. Pengaruh Pemberian Minuman Berkarbohidrat Berelektrolit dapat Memperlambat Kelelahan Selama Olahraga. *Majalah Kedokteran Nusantara*. 2006 ;39 (1) p:35-41.
20. Williams MH. *Nutrition For Health, Fitness, And Sport*. Ninth edition. New York, USA: The McGraw-Hill Companies; 2009.p.98-103; 108-112; 274-278; 360; 432-451
21. Chryssanthopoulos C, Williams C, Nowitz A, Bogdanis. Skeletal Muscle Glycogen Concentration And Metabolic Responses Following A High Glycaemic Carbohydrate Breakfast. *Journal of Sport Sciences* 2004.p.40-51
22. Muryono S. *Anatomi Fungsional Sistem Lokomosi (Pengantar Kinesiologi)*. Semarang : Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2001

23. Nieman DC, Nicholas D. Gillitt, Dru A. Henson, Wei Sha, R. Andrew Shanely, Amy M. Knab et al. Bananas as an Energy Source during Exercise: A Metabolomics Approach. PloS ONE. 2012. 7(5): e37479. doi:10.1371/journal.pone.0037479 .
24. Whitney, E., Sharon RR. Understanding Nutrition. 11th Ed. USA : ThomsonWadsworth; 2007. p. 508-45; 546-91.
25. Corwin, EJ. Patofisiologi: Buku Saku : alih bahasa Nike BS; editor Egy KY, Esty W, Devy Y, Pamilih EK. Edisi ke-3. Jakarta: EGC. 2009.p.444-448.
26. William CA, Sebastian R, editor. Human Muscle Fatigue.NY: Routledge. 2009.p.20-40.
27. Ramlan AA. Medical Guidance : Competition in Hot and Humid Environment. 2010

LAMPIRAN

No	Nama	Perlakuan	Umur (tahun)	BB (kg)	TB (cm)	IMT (kg/m ²)	Total Asupan (kalori)	Anaerobic Fatigue (AF)
1	DP	I	16.00	62.1	167.8	22.06	3898.9	76.5
2	AEP	I	16.50	72.1	162.5	27.30	3178.2	66.7
3	DM	I	15.83	58.1	163.4	21.76	3096.2	68.8
4	MFU	I	17.33	56.9	166.5	20.52	3194.3	82.4
5	WA	II	17.00	55.0	169.4	19.17	3119.1	46.7
6	RPS	II	15.92	60.0	165.7	21.85	3604.4	43.8
7	AO	II	16.58	53.1	163.3	19.91	3359.3	52.9
8	MFN	II	15.42	52.7	167.2	18.85	4205.6	50.0
9	CU	II	15.83	67.9	163.2	25.49	3664.6	47.1
10	IAS	II	18.00	62.7	170.4	21.59	3584.2	50.0
11	SYF	III	17.33	68.8	170.1	23.78	3396.4	27.8
12	IHAP	III	15.92	62.3	166.6	22.44	3504.1	25.0
13	MSH	III	17.42	53.5	163.7	19.96	3523.1	31.3
14	VDY	III	15.67	45.4	161.3	17.44	3892.6	25.0
15	TA	III	17.75	69.1	175.8	22.35	3626.3	29.4
16	RH	III	17.50	58.9	163.3	22.09	3531.5	23.5

Hasil Statistik

Karakteristik Responden

Perlakuan		Umur	BB	TB	IMT	Total_asupan
pisang 0 gram	Mean	16.4150	62.300	165.050	22.9100	3416.900
	N	4	4	4	4	4
	Std. Deviation	.67303	6.9012	2.5093	3.00162	336.2940
pisang 150 gram	Mean	16.4583	58.567	166.533	21.1433	3391.733
	N	6	6	6	6	6
	Std. Deviation	.94315	6.0543	3.0290	2.46036	234.0238
pisang 300 gram	Mean	16.9317	59.667	166.800	21.3433	3401.767
	N	6	6	6	6	6
	Std. Deviation	.89500	9.1814	5.3673	2.27423	165.6670
Total	Mean	16.6250	59.912	166.263	21.6600	3401.788
	N	16	16	16	16	16
	Std. Deviation	.84534	7.2189	3.8023	2.47130	223.8846

Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Umur	pisang 0 gram	.231	4	.	.913	4	.500
	pisang 150 gram	.216	6	.200*	.941	6	.665
	pisang 300 gram	.339	6	.030	.799	6	.058
BB	pisang 0 gram	.262	4	.	.864	4	.275
	pisang 150 gram	.222	6	.200*	.909	6	.432
	pisang 300 gram	.173	6	.200*	.933	6	.606
TB	pisang 0 gram	.245	4	.	.915	4	.511
	pisang 150 gram	.190	6	.200*	.914	6	.461
	pisang 300 gram	.218	6	.200*	.916	6	.478
IMT	pisang 0 gram	.361	4	.	.821	4	.145

	pisang 150 gram	.220	6	.200*	.883	6	.283
	pisang 300 gram	.295	6	.111	.889	6	.314
Total_asupan	pisang 0 gram	.275	4	.	.824	4	.154
	pisang 150 gram	.211	6	.200*	.891	6	.326
	pisang 300 gram	.232	6	.200*	.820	6	.088

a. Lilliefors Significance Correction

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

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Umur	.562	2	13	.583
BB	.541	2	13	.595
TB	1.475	2	13	.265
IMT	.127	2	13	.882
Total_asupan	1.190	2	13	.335

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Umur	Between Groups	.907	2	.454	.601	.563
	Within Groups	9.812	13	.755		
	Total	10.719	15			
BB	Between Groups	34.031	2	17.015	.296	.749
	Within Groups	747.647	13	57.511		
	Total	781.677	15			
TB	Between Groups	8.054	2	4.027	.251	.782
	Within Groups	208.803	13	16.062		
	Total	216.857	15			
IMT	Between Groups	8.453	2	4.227	.661	.533
	Within Groups	83.157	13	6.397		
	Total	91.610	15			
Total_asupan	Between Groups	1520.071	2	760.035	.013	.987

Within Groups	750344.467	13	57718.805		
Total	751864.538	15			

Pengaruh Pisang Terhadap Nilai AF

1. Tes Normalitas Data AF

Case Processing Summary

Perlakuan		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
AF	pisang 0 gram	4	100.0%	0	.0%	4	100.0%
	pisang 150 gram	6	100.0%	0	.0%	6	100.0%
	pisang 300 gram	6	100.0%	0	.0%	6	100.0%

Descriptives

Perlakuan			Statistic	Std. Error
AF	pisang 0 gram	Mean	68.725	.7973
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	66.188	
		Upper Bound	71.262	
		5% Trimmed Mean	68.733	
		Median	68.800	
		Variance	2.542	
		Std. Deviation	1.5945	
		Minimum	66.7	
		Maximum	70.6	
		Range	3.9	
		Interquartile Range	2.9	
		Skewness	-.281	1.014
		Kurtosis	1.544	2.619

pisang 150 gram	Mean		48.417	1.3052
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	45.061	
		Upper Bound	51.772	
	5% Trimmed Mean		48.424	
	Median		48.550	
	Variance		10.222	
	Std. Deviation		3.1971	
	Minimum		43.8	
	Maximum		52.9	
	Range		9.1	
	Interquartile Range		4.8	
	Skewness		-.071	.845
	Kurtosis		-.337	1.741
pisang 300 gram	Mean		27.000	1.2266
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23.847	
		Upper Bound	30.153	
	5% Trimmed Mean		26.956	
	Median		26.400	
	Variance		9.028	
	Std. Deviation		3.0047	
	Minimum		23.5	
	Maximum		31.3	
	Range		7.8	
	Interquartile Range		5.2	
	Skewness		.387	.845
	Kurtosis		-1.462	1.741

2. Tes Normalitas Data

Tests of Normality							
Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
AF	pisang 0 gram	.269	4	.	.942	4	.666
	pisang 150 gram	.190	6	.200*	.968	6	.878
	pisang 300 gram	.247	6	.200*	.935	6	.621

a. Lilliefors Significance Correction

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

3. Uji Homogenitas Varians

Test of Homogeneity of Variances

AF

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.920	2	13	.186

4. Uji One Way Anova

ANOVA

ANOVA					
AF					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4262.122	2	2131.061	266.701	.000
Within Groups	103.876	13	7.990		
Total	4365.998	15			

5. Uji Lanjut Pos Hoc

Multiple Comparisons

AF

Bonferroni

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
pisang 0 gram	pisang 150 gram	20.3083*	1.8247	.000	15.298	25.319
	pisang 300 gram	41.7250*	1.8247	.000	36.715	46.735
pisang 150 gram	pisang 0 gram	-20.3083*	1.8247	.000	-25.319	-15.298
	pisang 300 gram	21.4167*	1.6320	.000	16.935	25.898
pisang 300 gram	pisang 0 gram	-41.7250*	1.8247	.000	-46.735	-36.715
	pisang 150 gram	-21.4167*	1.6320	.000	-25.898	-16.935

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama :

Alamat :

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian (Judul penelitian : Pengaruh Pemberian Pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap Kelelahan Otot Anaerob pada Atlet Pusat Pendidikan Latihan Pelajar Sepak Takraw), dengan ini saya menyatakan SETUJU/ TIDAK SETUJU, untuk ikut sebagai responden / sampel penelitian ini.

Salatiga,2014

Peneliti,

Responden,

SITI KUMAIROH

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO

DAN RSUP Dr KARIADI SEMARANG

Sekretariat: kantor Dekanat FK Undip Lantai 3

Telp.024-8311523 / Fax. 024-8446905

1.Nama Peneliti Utama : Siti Kumairoh

Anggota Peneliti : -

Multisenter : Tidak

2.Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap Kelelahan Otot Anaerob pada Atlet Pusat Pendidikan Latihan Pelajar (PPLP) Sepak Takraw

3.Subyek : Atlet PPLP Sepak Takraw

4.Perkiraan waktu yang akan digunakan menyelesaikan satu subyek : 2 hari

5.Ringkasan usulan penelitian termasuk tujuan dan manfaat dan latar belakang

penelitian: Kelelahan otot adalah suatu keadaan yang terjadi setelah kontraksi otot yang kuat atau lama, di mana otot tidak mampu lagi berkontraksi dalam jangka waktu tertentu. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kelelahan otot adalah penurunan glikogen otot, berkurangnya aliran darah ke otot, dan sebagian besar kelelahan otot disebabkan oleh ketidakmampuan proses kontraksi dan metabolik serat-serat otot untuk terus memberikan hasil kerja yang sama. Kelelahan otot pada aktivitas anaerobik terjadi karena aktivitas atau intensitas tinggi yang membutuhkan energi cepat dalam waktu yang singkat. Pengukuran untuk kelelahan otot anaerob dengan memakai parameter *anaerobic fatigue* (AF) dengan melakukan pengukuran pada tes Wingate. Sepak takraw merupakan salah satu cabang olahraga yang membutuhkan gerakan – gerakan eksplosif yaitu gerakan yang mengandung unsur kecepatan dan kekuatan yang melibatkan otot – otot anggota gerak tubuh. Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan pangan yang dapat dikonsumsi setiap hari, sehingga dapat diberikan kepada atlet sebagai sumber energi bagi atlet. Kandungan karbohidrat sederhana dan kompleks pada buah pisang baik untuk digunakan sebagai sumber energi. Karbohidrat sederhana pada buah pisang dapat menyediakan sumber

energi yang cepat, sehingga bermanfaat ketika melakukan gerakan - gerakan cepat saat bertanding. Karbohidrat kompleksnya dapat digunakan untuk menyimpan cadangan glikogen otot dan dapat digunakan ketika melakukan gerakan – gerakan yang bersifat ketahanan. Vitamin B kompleks pada buah pisang dapat membantu metabolisme energi. Kalium bersama dengan zat mineral lain menstabilkan konsentrasi ion-ion dalam membran sel. Kombinasi dari zat gizi pada buah pisang berpotensi dapat mengatasi kelelahan otot.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pisang terhadap kelelahan otot anaerob pada atlet PPLP sepak takraw, mendeskripsikan karakteristik responden atlet sepak takraw dan menganalisis pengaruh pemberian pisang terhadap kelelahan otot anaerob dengan tes Wingate pada atlet sepak takraw. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai pemanfaatan dan potensi pangan lokal seperti buah pisang terhadap kelelahan otot anaerob atlet sepak takraw dan sebagai bahan rujukan tambahan untuk penelitian selanjutnya terkait buah pisang pada para atlet dan perkembangan ilmu pengetahuan.

6. Masalah etika (bagaimana pendapat saudara mengenai etika penelitian yang mungkin timbul) :

- a. Penelitian ini tidak bersifat memaksa. Kesediaan mengikuti penelitian ini ditunjukkan melalui pengisian form *inform consent*.
- b. Perlakuan yang diberikan tidak membahayakan karena perlakuan yang diberikan berupa buah pisang yang lazim dikonsumsi

7. Bila penelitian ini dikerjakan pada manusia, apakah percobaan binatang juga dilakukan? Penelitian ini dikerjakan pada manusia, tetapi sebelum menyusun penelitian ini peneliti menemukan artikel penelitian pemberian pisang terhadap kelelahan otot pada tikus wistar

8. Prosedur perlakuan (Frekuensi, interval, dan jumlah perlakuan yang akan diberikan, termasuk dosis dan cara pemberian obat): Responden yang memenuhi kriteria inklusi dijadikan sampel dan akan dibagi menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama merupakan kelompok kontrol (0 gram pisang), kelompok kedua akan mendapatkan pisang 150 gram, dan kelompok ketiga akan mendapatkan pisang 300 gram.

9. Bahaya langsung dan tidak langsung yang mungkin terjadi, segera atau perlahan dan bagaimana cara pencegahannya: Tidak ada bahaya yang terjadi,

karena intervensi yang diberikan berupa buah pisang yang lazim dikonsumsi, akan tetapi efek yang akan mungkin dirasa sesaat setelah melakukan tes adalah lelah, dapat diatasi dengan memberikan air mineral dan snack kemudian responden disuruh istirahat.

10. Pengalaman formal (peneliti sendiri atau orang lain) mengenai perlakuan

yang akan dilakukan: penelitian sebelumnya dilakukan oleh Aranta Galuh pada tahun 2011 yang berjudul “Perbedaan Efektivitas Pemberian Jus Pisang Ambon dan Jus Pisang Raja dalam Mengatasi Kelelahan Otot pada Tikus Wistar”. Pada penelitian ini menggunakan tikus jantan galur Wistar dengan 3 kelompok perlakuan dan 6 ekor tikus Wistar untuk setiap kelompok perlakuan. Sebelum dilakukan penelitian, 18 ekor tikus Wistar diadaptasi terlebih dahulu selama 7 hari dan diberi pakan standar dan minum air *ad libitum*. Pada hari ke-8 tikus dipuaskan selama 8 jam sebelum dilakukan percobaan. Tikus dibawa ke ruang percobaan 1 jam sebelum uji renang dan dibagi menjadi 3 kelompok secara acak. Kelompok kontrol diberikan aquadest 5 ml/ekor menggunakan sonde lambung 30 menit sebelum percobaan, kelompok perlakuan 1 diberikan jus pisang ambon 5 ml/ekor menggunakan sonde lambung 30 menit sebelum percobaan, dan kelompok perlakuan 2 diberikan jus buah pisang raja 5 ml/ekor menggunakan sonde lambung 30 menit sebelum percobaan. Kelelahan otot pada tikus diukur dengan uji renang. Pada uji renang dihitung lama *struggling* tikus, yaitu periode waktu dalam detik selama tikus dalam keadaan berenang sekuat tenaga dengan kepala dan kedua tungkai depan berada di atas permukaan air (tidak tenggelam). Penelitian menunjukkan kelompok kontrol memiliki rerata lama *struggling* yang paling rendah dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang didiberi jus pisang ambon dan pisang raja, sedangkan yang memiliki rerata lama *struggling* paling tinggi adalah kelompok yang diberi pisang raja.

11. Bila penelitian ini dilakukan pada penderita, tunjukkan keuntungannya:

responden yang masuk dalam kelompok perlakuan kemungkinan memiliki keuntungan untuk sembuh dari rasa lelah setelah melakukan tes Wingate lebih cepat daripada kelompok kontrol. Maka dari itu responden akan diberikan *reward* sebagai ucapan terima kasih dari peneliti.

12. Bagaimana cara pemilihan penderita atau sukarelawan sehat:

Responden dipilih berdasarkan kriteria inklusi yaitu atlet sepak takraw laki-laki usia 15 – 18 tahun yang berada di PPLP Jawa Tengah, tidak mengkonsumsi suplemen, vitamin

dan mineral dosis tinggi, herbal dan obat yang berkaitan dengan reaksi inflamasi dan fungsi imun selama penelitian berlangsung, tidak dalam perawatan dokter atau pascaoperasi 6 bulan sebelum penelitian dan bersedia mengikuti penelitian melalui persetujuan *Informed Consent*

- 13. Bila penelitian ini dikerjakan pada manusia, jelaskan hubungan antara responden dengan peneliti:** tidak ada hubungan antara responden dengan peneliti karena tidak kenal dan belum bertemu satu sama lain sebelumnya. Hubungan selama penelitian sebatas peneliti dan responden.
- 14. Bila penelitian ini dikerjakan pada penderita jelaskan cara diagnosis dan nama dokter yang bertanggung jawab mengobati: ---**
- 15. Jelaskan registrasi yang dilakukan selama studi, termasuk penilaian efek samping dan komplikasi yang mungkin terjadi:** peneliti memilih subyek penelitian dengan melihat dari kriteria inklusi yaitu atlet sepak takraw laki-laki usia 15 – 18 tahun yang berada di PPLP Jawa Tengah, tidak mengkonsumsi suplemen, vitamin dan mineral dosis tinggi, herbal dan obat yang berkaitan dengan reaksi inflamasi dan fungsi imun selama penelitian berlangsung, tidak dalam perawatan dokter atau pascaoperasi 6 bulan sebelum penelitian dan bersedia mengikuti penelitian melalui persetujuan *Informed Consent*, sedangkan kriteria eksklusi yaitu mengalami cedera saat penelitian dan menyatakan keluar dari penelitian. Selama melakukan penelitian, peneliti mencatat semua yang terjadi pada subyek pada lembar catatan subyek. Efek samping yang ditimbulkan dari penelitian ini tidak ada karena belum ditemukan laporan mengenai efek samping dari pemberian buah pisang.
- 16. Bila penelitian dilakukan pada manusia jelaskan bagaimana cara menjelaskan dan mengajak untuk berpartisipasi:** Pelatih dan pengurus PPLP Sepak Takraw Jawa Tengah membantu untuk mengumpulkan atlet sepak takraw yang kemudian diberikan sosialisasi dan penawaran mengenai penelitian yang akan dilakukan, kemudian subyek yang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia menjadi sampel penelitian diminta untuk menandatangani *informed consent*.
- 17. Bila penelitian dilakukan pada manusia, berapa banyak efek samping yang mungkin dan cara mengatasinya:** Tidak terdapat efek samping yang terjadi karena perlakuan yang diberikan tidak membahayakan yaitu pemberian buah pisang yang sudah lazim dikonsumsi. Pelaksanaan tes wingate akan menyebabkan rasa lelah pada atlet. Kelelahan yang terjadi, dapat diatasi dengan memberikan air

kemasan dan snack setelah melakukan tes wingate untuk menggantikan energi yang hilang selama tes dilakukan.

18. Bila penelitian dilakukan pada manusia, apakah subyek diasuransikan?

Tidak.

19. Bentuk insentif bagi responden: Seharga Rp 20.000,00 berupa handuk kecil, snack, dan minuman

20. Penelitian akan dilaksanakan: Setelah diterbitkan *Ethical Clearance*

21. Penelitian dilaksanakan di: Pusat Pendidikan Latihan Pelajar (PPLP) Sepak Takraw Jawa Tengah

22. Perkiraan Biaya Penelitian (dan sumber dana): ±Rp. 1.000.000 berasal dari dana pribadi.

Semarang, 14 Mei 2014

Peneliti Utama,

Siti Kumairoh

NIM : 22030110120048

Telah diperiksa dan setuju untuk dilakukan penelitian.

Reviewer

Komisi Etik Penelitian Kesehatan
FK Undip/RSUP Dr.Kariadi
Ketua,

(.....)

(.....)

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap Kelelahan Otot Anaerob pada Atlet Pusat Pendidikan Latihan Pelajar (PPLP) Sepak Takraw

Instansi Pelaksana : Siti Kumairoh / Ilmu Gizi FK Undip

PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN
(INFORMED CONSENT)

Berikut ini naskah yang akan dibacakan pada Ibu Responden.

Bapak/Ibu Yth:

Kelelahan otot anerob merupakan hal yang dapat terjadi pada atlet karena aktivitas atau intensitas tinggi yang membutuhkan energi cepat dalam waktu yang singkat. Pisang merupakan buah yang mengandung karbohidrat dan kalium yang tinggi sehingga berpotensi untuk mencegah terjadinya kelelahan otot. Tidak terdapat bahaya yang ditimbulkan akibat penelitian ini, hal yang mungkin terjadi adalah atlet merasa lelah setelah melakukan tes Wingate, sehingga atlet akan diberikan makanan pengganti energi setelah melakukan tes yaitu berupa snack dan air kemasan. Apabila saudara setuju untuk berpartisipasi dalam penelitian ini, saya akan melakukan beberapa pengukuran diantaranya:

1. Wawancara asupan makan dengan metode *food recall* 24 jam

Anda akan saya tanya mengenai asupan makan 24 jam sebelum dilakukan tes Wingate. Wawancara asupan makan ini membutuhkan waktu \pm 10 menit, sehingga tidak mengganggu latihan.

2. Pengambilan data

a. Kelompok penelitian yaitu ;

- Kelompok kontrol yang mendapatkan air kemasan
 - Kelompok perlakuan I yang mendapatkan pisang 150 gram
 - Kelompok perlakuan II yang mendapatkan pisang 300 gram
- anda tidak dapat memilih jenis perlakuan, karena penelitian bersifat acak.

- b. Anda akan diukur berat badan, tinggi badan, persen massa otot sebelum tes dilakukan
- c. Anda akan melakukan tes Wingate setelah mendapatkan perlakuan. Tes wingate merupakan salah satu tes yang digunakan untuk mengukur kelelahan otot anaerob. Kelompok perlakuan akan mengkonsumsi pisang 60 menit sebelum tes dilakukan. Cara pelaksanaan tes wingate adalah sebagai berikut
- Melakukan pengukuran beban tahanan berdasarkan berat badan subjek menggunakan rumus = $0,075$ per kg BB
 - Anda diminta untuk melakukan pemanasan selama 3-5 menit kemudian diminta mengayuh sepeda ergometer tanpa beban tahanan dengan sekuat-kuatnya.
 - Setelah 3 detik, beban tahanan diterapkan pada roda sepeda.
 - Lanjutkan mengayuh sepeda selama 30 detik lamanya dan dihitung revolusi (perputaran) roda dalam interval 5 detik.
 - Data tersebut dihitung dengan rumus baku AF dan Anda istirahat setelah melakukan tes.

Risiko dan ketidaknyamanan dalam penelitian ini

Pada saat wawancara asupan makan, pengukuran antropometri, dan tes wingate akan menyita waktu anda. Selama penelitian berlangsung, anda tidak diperkenankan mengkonsumsi sport drink, suplemen dan multivitamin sebagai penambah tenaga.

Keuntungan

Anda dapat mengetahui pengaruh pemberian pisang terhadap kelelahan otot anaerob dengan melihat nilai *power peak output* untuk kemudian diketahui nilai *anaerobic fatigue*

Jika anda mengalami masalah atau ada pertanyaan tentang penelitian silahkan anda menghubungi :

Siti Kumairoh

Telp. 085642222206

Data atau hasil yang diperoleh dari penelitian ini akan dirahasiakan dan tidak akan disebarluaskan kepada pihak lain selain pihak yang berkepentingan dengan penelitian ini.

Terimakasih atas kerjasama Bpk/Ibu/Sdr

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian, dengan ini saya menyatakan
SETUJU/ TIDAK SETUJU
Untuk ikut sebagai responden/sampel penelitian.

Salatiga, Mei 2014

Saksi:

Nama terang:

Alamat :

Nama terang:

Alamat :