

**PERBEDAAN EFEKTIVITAS PEMBERIAN
BUAH PISANG RAJA DAN PISANG AMBON
PADA KEBUGARAN JASMANI REMAJA DI SEKOLAH
SEPAKBOLA**

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
pada Program Studi S-1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh:

RETNO TRI WULANDARI

22030113130122

**PROGRAM STUDI ILMU
DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

SURAT PERNYATAAN SIAP UJIAN PROPOSAL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Nurmasari Widyastuti, S.Gz., M.Si. Med
NIP : 198111052006042001
Jabatan/Gol : Lektor/IIIb
Sebagai : Pembimbing I
2. Nama : dr. Martha Ardiaria M.Si.Med
NIP : 198103072006042001
Jabatan/Gol : Asisten Ahli/IIIb
Sebagai : Pembimbing II

Menyatakan bahwa:

Nama : Retno Tri Wulandari
NIM : 22030113130122
Angkatan : 2013
Judul Penelitian :Perbedaan Efektivitas Pemberian Pisang Raja danPisang
Ambon Pada Kebugaran Jasmani Remaja diSekolah
Sepakbola

Telah siap untuk melaksanakan Ujian Proposal

Demikian surat pernyataan ini dapat dibuat untuk menerbitkan surat undangan
Ujian Proposal.

Semarang, 8 Juni 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

Nurmasari Widyastuti, S.Gz., M.Si. Med
NIP. 198111052006042001

dr.Martha Ardiaria M.Si.Med
NIP. 19810307 200604 2 001

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN SIAP UJIAN PROPOSAL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
1. Tujuan Umum	4
2. Tujuan Khusus	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Telaah Pustaka	6
B. Kerangka Teori	22
C. Kerangka Konsep	22
D. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Ruang Lingkup Penelitian	24
B. Jenis Penelitian	24

C. Populasi dan Sampel	24
D. Variabel Penelitian dan Defiisi Operasional.....	27
E. Pengumpulan Data	28
F. Prosedur Penelitian.....	29
G. Alur Penelitian	32
H. Pengolahan dan Analisis	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria Penilaian $VO_2\text{max}$	16
Tabel 2. Komposisi Kimia Daging Buah Pisang Raja.	18
Tabel 3. Komposisi Kimia Jus Pisang Ambon	18
Tabel 4. Definisi Operasional	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.Materi Inform Consent Penelitian	40
Lampiran 2.Inform Consent Penelitian.....	42
Lampiran 3.Formulir <i>Food Recall</i>	43
Lampiran 4.Formulir Tes Balke Lari 15 Menit.....	44
Lampiran 5.Formulir Kuesioner Data Umum Subjek.....	45
Lampiran 6.Formulir <i>Semi Quantitave Food Frequency Questionare</i>	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Olahraga adalah salah satu bentuk aktivitas fisik yang dilakukan secara terstruktur, terencana dan berkesinambungan mengikuti aturan-aturan tertentu dan bertujuan untuk meningkatkan kebugaran jasmani.¹ Kebugaran jasmani adalah kesanggupan tubuh dalam melakukan penyesuaian terhadap beban fisik sehingga dapat menghindari kelelahan yang berlebihan.² Kebugaran jasmani yang lebih tinggi dapat meningkatkan penampilan para atlet dan mengurangi kemungkinan terjadinya kelelahan otot.³ Kelelahan adalah suatu kondisi yang disebabkan oleh kontraksi otot yang kuat atau terlalu lama. Kelelahan merupakan masalah yang sering dialami oleh atlet pada sebuah pertandingan. Atlet akan cepat merasa lelah sehingga mempengaruhi daya tahan fisiknya.^{4,5}

Kelelahan otot dapat disebabkan oleh mekanisme aerob dan anaerob.⁵ Parameter yang digunakan untuk menilai mekanisme anaerob berupa *anaerobic fatigue* (AF) dan parameter aerob menggunakan hasil VO_2max . Seseorang yang mengalami kelelahan aerob akan memiliki nilai VO_2max lebih rendah daripada yang tidak mengalami kelelahan.^{6,7} Hasil VO_2max dapat diketahui menggunakan tes pengukuran seperti tes ergometer sepeda Astrand dan lari 15 menit Balke.⁸

Kelelahan otot aerob dapat terjadi pada olahraga dengan durasi yang lama karena cadangan energi dapat berkurang. Selain itu, jika oksigen yang tersedia pada aerob terlalu sedikit, maka asam laktat tidak dapat diubah kembali menjadi asam piruvat sehingga penumpukan asam laktat akan terjadi.⁷ Penumpukan asam laktat dalam otot akan menghambat kerja enzim-enzim dan mengganggu reaksi kimia di dalam otot. Keadaan ini akan menghambat kontraksi otot sehingga menjadi lemah dan akhirnya otot akan menjadi kelelahan.⁹

Berdasarkan sistem metabolisme, olahraga dikelompokkan menjadi olahraga anaerobik (*power*), olahraga aerobik (*endurance*) dan olahraga aerobik-anaerobik (*power, endurance* dan *speed*).⁷ Sepak bola merupakan salah satu olahraga yang membutuhkan gerakan-gerakan yang mengandung unsur kecepatan dan kekuatan otot yang melibatkan otot-otot anggota gerak tubuh kecuali tangan dan lengan yang bisa mengalami perubahan setiap 5-6 detik dan perubahan kecepatan lari sebanyak 40-60 kali.¹⁰ Kelelahan dapat dicegah dengan mengkonsumsi karbohidrat, konsumsi karbohidrat dapat meningkatkan jumlah simpanan glikogen sebesar 25%-100% sehingga dapat menunda terjadinya kelelahan pada saat latihan atau pertandingan hingga 20%.¹¹

Sebuah studi meta-analisis merekomendasikan pemberian karbohidrat sebanyak 30–80 gram per jam selama olahraga dengan durasi ≥ 1 jam dapat meningkatkan daya tahan (*endurance*) dengan mengevaluasi waktu percobaan (*time trial/TT*) atau durasi olahraga hingga terjadi kelelahan (*time to exhaustion/TTE*) dengan parameter $VO_2\max$.¹² Zat gizi yang berperan dalam mekanisme terjadinya kelelahan otot pada atlet sepakbola adalah kalium dan natrium. Sebuah studi menyatakan peningkatan Na^+ , K^+ , dan *ATPase* selama olahraga dapat menstabilkan natrium dan kalium pada membrane sehingga dapat mencegah terjadinya kelelahan.¹³ Berdasarkan studi lain menyebutkan mengkonsumsi pisang sebanyak 150 gram dapat meningkatkan kadar kalium darah 30-60 menit setelah dicerna, dan dapat meningkatkan kadar glukosa darah 15, 30, dan 60 menit setelah dicerna sehingga berpotensi mencegah kram otot akibat olahraga.¹⁵

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan buah yang mengandung sumber sumber karbohidrat, mineral serta vitamin B6 dan vitamin C yang tinggi.^{16,17} Buah pisang juga mudah dicerna di dalam tubuh karena memiliki tekstur daging buah yang lunak.²³

Pisang berpotensi dalam mengatasi kelelahan otot karena memiliki karbohidrat sederhana dan kompleks sebagai sumber energi.¹⁸ Zat gizi terbesar pada buah pisang masak adalah kalium, yaitu sebanyak 373 mg per

100 g pisang, vitamin A 250-335 g per 100 g pisang dan klor sebesar 125 mg per 100 g pisang.¹⁷ Selain kalium, karbohidrat juga digunakan untuk menyimpan cadangan glikogen otot. Komponen karbohidrat terbesar pada buah pisang adalah pati pada daging buahnya, dan akan diubah menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa pada saat pisang matang (15-20 %).^{19,20} Kandungan kalium pada buah pisang juga sangat tinggi dibandingkan buah lain dan ini baik untuk mencegah terjadinya cedera dan mengatasi kelelahan otot.⁴ Kalium berfungsi dalam metabolisme karbohidrat, aktif dalam metabolisme glikogen dan glukosa, mengubah glukosa menjadi glikogen yang disimpan dalam hati untuk energi sehingga membantu mempertahankan kerja otot.^{21,22}

Jenis pisang bervariasi, dalam penelitian ini menggunakan pisang raja dan pisang ambon. Pisang raja dan pisang ambon paling mudah ditemui dimana saja dan memiliki harga yang terjangkau, selain itu kedua pisang tersebut dapat langsung dikonsumsi tanpa harus diolah. Pada segi tekstur, pisang ambon lebih lunak dibandingkan dengan pisang raja. Kandungan gizi yang terdapat di dalam pisang raja dan pisang ambon kemungkinan berbeda, sehingga menarik untuk dibandingkan mana yang lebih efektif dalam mengatasi kelelahan otot.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti ingin menggunakan pisang raja dan pisang ambon yang dihubungkan dengan kelelahan otot pada remaja pemain sepakbola. Pisang diberikan dalam bentuk buah, karena lebih praktis untuk dikonsumsi serta menghindari *browning* yang mengakibatkan menurunnya nilai gizi.²⁴ Dosis pisang raja dan pisang ambon pada penelitian ini yaitu 150 gram pada masing-masing pisang, dimana 150 gram pisang mengandung 34,32 gram karbohidrat. Dosis ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa mengonsumsi pisang sebanyak 150 gram dapat mengatasi kelelahan otot aerob pada atlet sepak takraw.²⁵ Penelitian akan dilakukan di Sekolah Sepakbola Terang Bangsa Semarang karena para siswa tinggal di asrama sehingga akan memudahkan pengawasan dalam hal asupan dan latihan. Sedangkan untuk variable

kontrol diberi air mineral 240 ml. Sehingga melalui penelitian ini, peneliti ingin mengetahui efektivitas pengaruh pemberian buah pisang raja dan pisang ambon pada kebugaran jasmani remaja atlet sepakbola di Sekolah Sepakbola Terang Bangsa Semarang.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan efektivitas pemberian buah pisang raja dan pisang ambon pada kebugaran jasmani remaja atlet sepakbola?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan efektivitas pemberian pisang dan pisang ambon pada kebugaran jasmani remaja atlet sepakbola

2. Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan karakteristik responden pemain sepakbola
- b. Menganalisis kebugaran jasmani pemain sepakbola pada kelompok kontrol terhadap hasil tes lari 15 menit Balke
- c. Menganalisis kebugaran pemain sepakbola yang diberi perlakuan pisang raja terhadap hasil tes lari 15 menit Balke
- d. Menganalisis kebugaran jasmani pemain sepakbola yang diberi perlakuan pisang ambon terhadap hasil tes lari 15 menit Balke
- e. Menganalisis perbedaan kebugaran jasmani kelompok kontrol dan perlakuan

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi atlet/pemain dan masyarakat
Memberikan alternatif lain dalam kebugaran jasmani pada atlet yaitu dengan memberikan suplemen harian dari pangan alami berupa buah pisang

2. Manfaat ilmiah

Dari hasil penelitian diharapkan akan diperoleh informasi ilmiah mengenai efek buah pisang terutama jenis pisang raja dan ambon dalam mencegah kelelahan otot anaerobik pada atlet/pemain sepakbola

3. Manfaat akademis

Diharapkan dari hasil penelitian dapat dijadikan bahan rujukan bagi pengembangan ilmu dan berguna menjadi referensi tambahan untuk penelitian selanjutnya

4. Manfaat bagi penulis

Menambah wawasan penulis terhadap manfaat buah pisang dalam mengatasi kelelahan otot pada atlet/pemain suatu cabang olahraga

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Kebugaran Jasmani

Kebugaran adalah sebuah kondisi dimana seseorang memiliki energi dan vitalitas yang cukup untuk mengerjakan pekerjaan sehari-hari tanpa mengalami kelelahan yang berarti.²⁶ Kebugaran jasmani adalah kesanggupan tubuh dalam melakukan penyesuaian terhadap beban fisik, menentukan kemampuan seseorang untuk menjalankan fungsinya dengan efektif sehingga dapat menghindari kelelahan yang berlebihan dan memperoleh kualitas hidup yang optimal.^{2,26} Kebugaran akan memberikan dampak positif dalam berbagai aspek. Semakin tinggi derajat kebugaran jasmani atlet, semakin besar kemampuan fisik dan produktivitas kerjanya.²⁷ Tingkat kebugaran yang baik merupakan hal mutlak yang harus dimiliki oleh atlet. Para atlet diharapkan memiliki performa yang baik saat bertanding untuk dapat mencapai prestasi yang diinginkan.

Secara umum, kebugaran merupakan kemampuan tubuh yang berfungsi secara efisien dan efektif. Kebugaran jasmani berhubungan dengan kemampuan individu untuk bekerja secara efektif, menikmati waktu luang, menjadi sehat, tahan terhadap penyakit degeneratif, dan mampu menghadapi situasi darurat.²⁸ Anspaugh²⁶ menyatakan bahwa dalam mencapai kesejahteraan yang optimal seseorang harus menjadi sehat dengan mempertimbangkan faktor kebugaran fisik, kesehatan sosial, lingkungan, intelektual dan emosional. Menurut Gordon M. Wardlaw²⁹ komponen dalam kebugaran setidaknya terdiri dari 2 klasifikasi yang berkontribusi terhadap kualitas hidup seseorang, yaitu kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan dan kebugaran yang berhubungan dengan keterampilan. Komponen kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan terdiri dari komposisi tubuh,

kebugaran kardiovaskuler, kelenturan, ketahanan otot dan kekuatan otot. Sedangkan komponen kebugaran yang berhubungan dengan keterampilan terdiri dari koordinasi, keseimbangan, kecepatan reaksi, kelincahan dan kekuatan.³⁰ Pada kebugaran jasmani remaja di sekolah sepakbola dikaitkan dengan kelelahan otot aerobnya.

2. Kelelahan Otot Aerob

Kelelahan otot adalah suatu kondisi menurunnya kapasitas kerja yang disebabkan oleh kontraksi otot yang kuat sehingga dapat terjadi kekurangan energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP), sambungan otot-saraf tidak mampu meneruskan rangsang (impuls) dari saraf ke otot serta terjadi akumulasi asam laktat dapat terjadi saat seseorang melakukan pekerjaan.^{5,31} Kelelahan otot dapat dinilai berdasarkan presentase penurunan kekuatan otot, waktu kelelahan otot, serta waktu yang diperlukan sehingga terjadi kelelahan otot.³²

Kelelahan otot disebabkan oleh dua mekanisme yaitu mekanisme aerob dan anaerob.⁵ Parameter kelelahan otot aerob dapat dinilai dari daya tahan (*endurance*) menggunakan hasil VO_2max , karena daya tahan berbanding terbalik dengan kelelahan. Jika daya tahan buruk (VO_2max rendah), maka atlet tersebut akan mudah mengalami kelelahan.^{6,7}

VO_2max atau yang disebut volume oksigen maksimal didefinisikan sebagai kapasitas maksimal tubuh dalam mengambil, mentranspor dan menggunakan oksigen selama latihan.³³ VO_2max merupakan kemampuan kardiorespirasi seseorang untuk mengkonsumsi oksigen secara maksimal permenit.³⁴ Nilai VO_2max dalam metabolisme aerob dapat dipengaruhi oleh latihan rutin yang dilakukan oleh atlet, terutama pada saat latihan daya tahan. Seorang atlet yang lebih banyak mengkonsumsi oksigen per menit, akan memiliki kapasitas difusi lebih tinggi dimana oksigen dapat berdifusi ke dalam pembuluh darah kapiler paru-paru. Dalam hal kebugaran

jasmani, fungsi sistem kardiovaskuler berperan dalam pengangkutan oksigen dan nutrisi lain ke otot sehingga oksigen tersebut dapat dipergunakan untuk metabolisme secara aerob.^{5,35}

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kelelahan otot aerob, diantaranya adalah cadangan glikogen, kontraksi otot, aktivitas fisik, kekuatan otot, asupan makan, dan berat badan.

a. Cadangan Glikogen

Karbohidrat dalam tubuh berupa glukosa dan glikogen yang disimpan di dalam otot dan hati. Glukosa dalam darah merupakan sumber energi utama selama beberapa menit. Glikogen otot dan hati akan digunakan oleh tubuh sebagai energi.³⁶ Semakin sedikit glikogen yang disimpan, akan mengakibatkan atlet merasa cepat lelah sehingga mengakibatkan penurunan intensitas dan performa olahraga. Glikogen otot digunakan untuk membentuk kebutuhan energi otot atlet, sedangkan glikogen hati diubah menjadi glukosa melalui proses glikogenolisis ketika bagian tubuh lain membutuhkan energi. Simpanan glikogen akan dapat ditingkatkan dengan mengkonsumsi makanan sumber karbohidrat.^{37,38}

b. Kontraksi Otot

Kontraksi otot dapat terjadi karena impuls saraf yang bersifat elektrik dihantar ke sel-sel otot secara kimiawi oleh *neuromuscular junction*.³⁹ Otot yang berkontraksi akan memeras pembuluh darah intramuskuler, sehingga kontraksi otot tonik yang kuat atau lama dapat menyebabkan terjadinya kelelahan otot akibat berkurangnya pengangkutan oksigen dan nutrisi yang cukup selama kontraksi terjadi secara terus menerus.⁵ Secara maksimum, kontraksi otot dapat menurunkan cadangan energi pada otot, sehingga kemampuan kontraksi otot menurun dan menimbulkan kelelahan hingga menimbulkan nyeri otot.

Kontraksi otot memerlukan energi yang didapatkan dari oksidasi makanan, terutama makanan yang bersumber dari karbohidrat.^{5,39}

c. **Aktivitas Fisik**

Aktivitas fisik merupakan faktor yang penting dalam membentuk ketahanan fisik seorang atlet. Atlet yang melakukan aktivitas fisik secara berlebihan akan menyebabkan kelelahan otot.³⁵ Apabila beban dan intensitas olahraga melebihi kemampuan tubuh, maka akan mengakibatkan terjadinya kelelahan otot. Namun, bila atlet akan melakukan aktivitas fisik secara teratur akan membantu mempengaruhi kualitas dan kontraksi otot sehingga atlet tidak akan cepat mengalami kelelahan otot.^{5,35}

d. **Kekuatan Otot**

Kekuatan otot seseorang dipengaruhi oleh umur dan jenis kelamin. Antara laki-laki dan perempuan, perbedaan kemampuan kerja otot secara keseluruhan berada pada presentase otot tubuh laki-laki yang disebabkan adanya perbedaan endokrin.⁷ Perbedaan kekuatan otot terjadi setelah usia 12 tahun, yaitu laki-laki memiliki kekuatan otot lebih besar daripada perempuan karena pengaruh hormone testosterone yang bisa meningkatkan massa otot sebesar 40%-45%. Kekuatan otot laki-laki akan mencapai puncak pada usia 20 tahun. Laki-laki pada usia remaja akan terjadi peningkatan otot sebesar 5%-10%. Kekuatan otot menurun seiring dengan bertambahnya usia karena terjadinya penurunan massa otot.⁴¹

e. Asupan Makan

Pemenuhan energi dan zat gizi melalui pengaturan asupan makan pada atlet dapat mendukung presentasi atlet pada setiap pertandingan. Pengaturan asupan makan pada atlet sebelum, selama dan sesudah pertandingan perlu diperhatikan untuk mengurangi risiko kelelahan dan menjaga ketahanan fisik pada atlet.⁴² Mengonsumsi karbohidrat sebanyak 30-80 gram per jam selama olahraga dengan durasi ≥ 1 jam dapat meningkatkan daya tahan (*endurance*) dengan mengevaluasi waktu percobaan (*time trial/ TT*) atau durasi olahraga hingga terjadi kelelahan (*time to exhaustion/ TTE*) dengan parameter VO_2max .¹² Asupan karbohidrat yang cukup selama olahraga membantu menyediakan glukosa sebagai sumber energi, serta menghemat penggunaan cadangan glikogen otot.¹¹ Konsumsi karbohidrat menjaga konsentrasi glukosa darah, cadangan glikogen hati serta menjaga laju pembakaran karbohidrat tetap tinggi. Penurunan glukosa darah dapat menyebabkan hipoglikemi dan dapat menimbulkan kelelahan pada atlet.¹

Atlet membutuhkan vitamin serta mineral yang cukup untuk metabolisme energi, menurunkan stress oksidatif pada otot dan tulang, untuk keseimbangan cairan dan membangun jaringan tubuh.⁷ Sumber vitamin dan mineral dapat diperoleh dari buah-buahan, sayuran, daging, ikan dan lain-lain. Mineral utama yang sangat berpengaruh terhadap kelelahan otot adalah kalium. Kalium merupakan mineral yang dapat membantu metabolisme protein dalam mensintesis protein dari asam amino dalam sel. Selain membantu metabolisme protein, kalium juga berperan dalam metabolisme karbohidrat yaitu mengubah glukosa menjadi glikogen yang disimpan dalam hati untuk energi.⁷

f. Berat Badan

Berat badan akan mempengaruhi massa otot seseorang. Berat badan yang rendah memiliki massa otot lebih sedikit dibandingkan dengan seseorang yang memiliki berat badan ideal, sehingga hal ini akan mempengaruhi metabolisme energi di otot yaitu jumlah cadangan energi yang lebih sedikit sehingga berisiko menimbulkan kelelahan.³⁸

3. Mekanisme terjadinya kelelahan otot aerob

Sepakbola merupakan suatu olahraga yang membutuhkan energi dan tingkat fokus yang tinggi, selain itu olahraga sepakbola sendiri juga dapat disetarakan dengan tingkat kebutuhan energi yang sama dengan pekerja berat. Atlet sepakbola harus memiliki kemampuan yang baik untuk memasok oksigen ke dalam tubuh agar metabolisme energi secara aerobik dapat berjalan sempurna.⁷

Produksi energi di dalam tubuh akan bergantung terhadap sistem metabolisme energi secara aerobik melalui pembakaran karbohidrat, lemak dan sedikit pemecahan dari protein. Keseluruhan mekanisme ini membutuhkan energi yang diperoleh dari ATP yang disimpan dalam miosin. Bahan bakar utama pada proses aerob adalah simpanan karbohidrat dalam bentuk glukosa darah, simpanan glikogen otot dan hati, serta simpanan lemak (dalam bentuk trigliserid) dan protein. Kelelahan otot aerob dapat disebabkan oleh menurunnya cadangan energi dan berkurangnya pasokan oksigen untuk metabolisme sehingga asam laktat tidak dapat diubah kembali menjadi asam piruvat sehingga terjadi penumpukan asam laktat.⁷

Pada keadaan kontraksi, ATP yang tersedia di dalam otot akan habis terpakai dalam waktu kurang 1 detik. Oleh karena itu ada jalur metabolisme produktif yang menghasilkan ATP. ATP dengan bantuan keratin kinase akan segera menjadi keratin fosfat. Persediaan keratin fosfat ini hanya cukup untuk beberapa detik, selanjutnya ATP

diperoleh dari fosforilasi oksidatif. Meskipun otot-otot mampu berkontraksi secara cepat, tetapi karena ATP yang dihasilkan dari glikolisis terbatas, maka kerja otot hanya mampu berlangsung dalam waktu yang singkat dan selanjutnya terjadi kelelahan otot.⁴¹

Tahap awal metabolisme energi secara aerobik dalam sel yaitu glukosa darah atau glikogen otot yang akan mengalami proses glikolisis dan akan menghasilkan ATP dan asam piruvat. Pada proses ini menghasilkan 3 ATP apabila berasal dari glikogen otot dan menghasilkan 2 ATP apabila sumber glukosa dari glukosa darah. Setelah proses glikolisis, asam piruvat yang dihasilkan kemudian akan diubah menjadi Asetil-KoA di dalam mitokondria. Asetil-KoA kemudian memasuki siklus asam sitrat sehingga berubah menjadi CO₂, ATP, NADH (menghasilkan 3 ATP) dan FADH₂ (menghasilkan 2 ATP). Setelah itu, metabolisme glukosa mengalami reaksi fosforilasi oksidatif sehingga total ATP yang dihasilkan adalah 38–39 ATP dan hasil samping berupa CO₂ dan H₂O.^{13,19}

Karbohidrat kompleks seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa akan terkonversi menjadi glukosa di dalam tubuh. Glukosa tersebut kemudian disimpan dalam bentuk glikogen di hati sebesar 18% – 22% dan di otot sebesar ±80%, serta tersimpan dalam aliran darah sebagai glukosa darah.¹¹ Simpanan karbohidrat sebagai kontribusi untuk menghasilkan energi.¹ Glukosa darah akan digunakan sebagai sumber energi, jika glikogen otot berkurang. Glikogen hati akan dipecah sehingga level glukosa darah dan laju pembakaran karbohidrat dapat dipertahankan untuk memenuhi kebutuhan energi otot, ketika otot mulai kekurangan energi. Simpanan karbohidrat dalam jumlah terbatas akan menurunkan kemampuan tubuh untuk mempertahankan performa sehingga mengakibatkan terjadinya kelelahan otot.¹⁹

4. Sepak Bola dan Karakteristik Atlet Usia 15-18 Tahun

Secara umum sistem metabolisme dalam olahraga terdiri dari dua jenis yaitu yang bersifat aerobik dan anaerobik. Olahraga aerobik bergantung kepada kerja optimal dari organ-organ tubuh. Dengan tersedianya oksigen maka proses pembakaran sumber energi dapat berjalan sempurna.

Pada berbagai cabang olahraga terdapat jenis olahraga yang mempunyai salah satu jenis aktivitas yang lebih dominan atau kombinasi dari dua aktivitas yaitu aerobik dan anaerobik. Berdasarkan jenis aktivitas yang terdapat pada olahraga maka berbagai cabang olahraga dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kategori cabang olahraga, diantaranya⁷

a. Olahraga Anaerobik (*Olahraga Power*)

Olahraga yang mengutamakan kekuatan otot dengan tenaga ledakan tinggi dan biasanya berlangsung dalam waktu yang singkat. Aktivitas yang dominan dalam olahraga ini adalah gerakangerakan yang membutuhkan kecepatan, kekuatan, dan *power* (aktivitas anaerobik).

Pada olahraga anaerobik, aktivitas yang dominan adalah aktivitas anaerobik, energi yang digunakan oleh tubuh diperoleh melalui hidrolisis *phosphocreatine* (PCr) serta melalui proses glikolisis glukosa secara anaerobik. Proses metabolisme energi secara anaerobik ini dapat berjalan tanpa kehadiran oksigen.

Proses metabolisme energi secara anaerobik akan menghasilkan produk samping berupa asam laktat yang apabila terakumulasi akan menghambat kontraksi otot dan menimbulkan rasa nyeri pada otot. Hal ini yang menyebabkan gerakan anaerobik yang terdapat pada olahraga *power* tidak dapat dilakukan secara terus menerus dalam waktu yang panjang. Pada jenis olahraga ini harus diselingi dengan waktu istirahat masing-masing cabang olahraga untuk memulihkan kembali hidrolisis PCr.

b. Olahraga Aerobik (*Olahraga Endurance*)

Olahraga Aerobik adalah olahraga yang mengutamakan daya tahan dan dilakukan secara terus menerus, dalam waktu yang lama. Sumber energi olahraga ini diperoleh melalui proses aerobik. Metabolisme energi akan berjalan melalui pembakaran simpanan karbohidrat, lemak dan sebagian kecil ($\pm 5\%$) dari pemecahan simpanan protein. Jika sumber energi berasal dari pemecahan protein maka akan terbentuk ureum yang akan dimetabolisme oleh hati dan dikeluarkan melalui ginjal.

Proses metabolisme energi secara aerobik diistilahkan juga dengan proses metabolisme yang bersih karena tidak menghasilkan asam laktat. Proses metabolisme ini hanya menghasilkan energi dan produk samping berupa karbondioksida yang akan dikeluarkan lewat pernafasan dan air yang dikeluarkan melalui keringat.

c. Olahraga Aerobik-Anaerobik (*Olahraga Power, Endurance dan Sprint, olahraga permainan*)

Olahraga aerobik-anaerobik adalah olahraga yang membutuhkan energi dari proses aerobik dan anaerobik dengan proporsi hampir seimbang yang didalamnya terdapat aktivitas anaerobik dan aerobik yang berjalan secara simultan. Aktivitas anaerobik yang dimaksud adalah seperti gerakan melompat, melempar, mengoper, menendang bola dan memukul bola.

Pada aktivitas olahraga yang dilakukan dengan intensitas tinggi dan membutuhkan *power* secara cepat maka metabolisme energi tubuh akan berjalan secara anaerobik melalui sumber energi yang diperoleh dari simpanan PCr dan glikogen. Sedangkan saat melakukan aktivitas dengan intensitas rendah seperti saat berjalan secara aerobik maka sumber energi diperoleh dari simpanan karbohidrat, lemak dan protein.

Sepakbola merupakan suatu olahraga yang membutuhkan energi dan tingkat kefokusannya yang tinggi, selain itu olahraga sepakbola sendiri juga dapat disertakan dengan tingkat kebutuhan energi yang sama dengan pekerja berat. Olahraga sepakbola membutuhkan tingkat kebugaran jasmani yang nanti akan sangat berpengaruh terhadap pencapaian prestasi. Kebugaran jasmani yang prima akan berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan sirkulasi darah dan kerja jantung, peningkatan kekuatan, kelenturan, daya tahan, koordinasi, keseimbangan, kecepatan, dan kelincahan tubuh, selain itu akan berdampak pada terjadinya peningkatan kemampuan gerak secara efisien dan peningkatan kemampuan pemulihan organ-organ tubuh setelah latihan serta meningkatnya kemampuan daya respons tubuh.⁴⁰

Olahraga sepakbola merupakan salah satu olahraga dengan durasi yang lama yaitu berlangsung selama 90 menit. Olahraga dengan durasi yang lama akan menyebabkan cadangan glikogen otot menurun bahkan sebanyak 7% serat otot hampir kehilangan semua cadangan glikogennya setelah pertandingan dan menyebabkan terjadinya kelelahan otot.⁴¹ Cara yang digunakan untuk mengukur kelelahan otot aerob adalah dengan tes ergometer sepeda Astrand atau melakukan tes lari 15 menit Balke.⁴²

Salah satu cara yang digunakan untuk mengukur kelelahan otot adalah menggunakan tes balke, merupakan cara untuk menghitung prediksi $VO_2\max$ para atlet menggunakan jarak tempuh lari 15 menit. Adapun caranya atlet berlari selama 15 menit, kemudian dicatat hasil jarak tempuh yang dicapai atlet saat berlari selama waktu 15 menit tersebut.⁴² Keuntungan menggunakan tes balke adalah dapat dipakai untuk mengukur kebugaran banyak orang sekaligus dalam waktu bersamaan dan dengan hasil yang akurat.⁴² Nilai $VO_2\max$ merupakan nilai transport oksigen maksimal dari otot ke mitokondria untuk memproduksi energi. Nilai $VO_2\max$ berbanding lurus dengan daya tahan, daya tahan berbanding terbalik dengan kelelahan yang artinya

atlet yang mudah mengalami kelelahan memiliki daya tahan yang buruk dan VO₂max yang rendah. Sehingga, semakin rendah nilai VO₂max maka atlet memiliki daya tahan yang tidak baik dan akan mengalami kelelahan yang tinggi.^{6,24} Cara perhitungan VO₂max adalah sebagai berikut :

$$VO_2\max = \left[\left(\frac{x \text{ meter}}{15} \times 1,33 \right) \times 0,17 \right] + 33,3 = \text{ml/kg BB/menit}$$

Keterangan:

x = jarak yang ditempuh (m)

15 = waktu 15 menit.

Tabel 1. Kriteria Penilaian VO₂max⁸

Kriteria	Nilai VO ₂ max
Baik Sekali	51,0-55,9
Baik	45,2-50,9
Cukup	38,4-45,1
Kurang	35,0-38,3
Kurang Sekali	<35,0

Tingkat VO₂max <50% tubuh akan bekerja secara aerob, maka lemak merupakan sumber energi utama, artinya seseorang yang memiliki VO₂max kurang dari 50% tidak cukup cepat untuk melakukan aktivitas latihan yang lebih intensif karena sumber energi yang berasal dari pembakaran lemak tersebut. Tubuh atlet harus memiliki cadangan energi yang cukup agar dapat dimobilisasikan untuk menghasilkan energi. Cadangan energi yang berupa glikogen akan di simpan dalam otot dan hati, apabila cadang glikogen dalam tubuh atlet sedikit maka atlet tersebut akan mudah lelah karena kehabisan tenaga.⁸

Faktor yang berpengaruh terhadap kebugaran jasmani individu antara lain usia, jenis kelamin, genetik, status Indeks Massa Tubuh (IMT) dan aktiviats fisik. Namun untuk tingkat kebugaran jasmani

seseorang yang paling berpengaruh adalah usia, jenis kelamin dan status Indeks Massa Tubuh (IMT).⁸ Pada usia 15-18 seseorang memasuki fase dimana pertumbuhan dan perkembangan yang cepat dan pembentukan otot lebih banyak terjadi pada laki-laki, sehingga membutuhkan konsumsi energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.¹¹

5. Buah Pisang (*Musa paradisiacal*)

Pisang merupakan salah satu komoditas pertanian yang digemari masyarakat. Buah pisang kaya akan sumber vitamin dan karbohidrat serta kalium yang digunakan sebagai sumber daya energi daya tahan, selain itu buah pisang juga sangat digemari orang karena enak dimakan baik sebagai buah meja atau melalui pengolahan terlebih dahulu.⁴³ Pada buah pisang mentah senyawa utama karbohidratnya masih berupa pati, sedangkan pada pisang masak terdiri dari gula-gula penyusunnya seperti glukosa, fruktosa dan sukrosa. Jenis karbohidrat lain yang ditemukan dalam daging buah pisang adalah serat kasar dan pektin. Kandungan serat kasar terdiri dari 60% lignin, 25% selulosa dan 15% hemiselulosa.⁴⁴

a. Pisang Raja (*Musa paradisiacal* var. *sapientum* L.)

Pisang raja merupakan pisang buah yang mengandung zat-zat yang bersifat antitukak peptik, yakni sitoindosida I, II, III, dan IV.⁴

Tabel 2. Komposisi kimia daging buah pisang raja⁴⁴

Komponen	Nilai Gizi
Proksimat	
Air	67.30
Energi	116.00 kkal
Protein	0,79 g
Total lemak	0.18 g
Karbohidrat	31.15 g
Serat	2.30 g
Ampas	0.58
Mineral	
Kalium	564 mg

Kalsium	2 mg
Magnesium	32 mg
Fosforus	28 mg
Natrium	5 mg
Besi	0.13 mg
Tembaga	0.066 mg
Selenium	1.4 mcg

Pisang raja memiliki daging buah yang berwarna kuning kemerahan, beraroma harum dan rasanya yang manis. Pisang raja mudah ditemukan, memiliki harga yang relatif murah, serta merupakan pisang yang langsung bisa dimakan.

b. Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.)

Tekstur yang dimiliki pisang ambon lebih lunak daripada pisang raja, beraroma lebih harum dan berasa lebih manis. Kulit buah yang sudah matang berwarna kuning keputihan, sedangkan daging buah berwarna putih kekuningan.²²

Tabel 3. Komposisi Kimia Jus Pisang Ambon⁴

Kandungan	Jus Pisang Ambon
Energi (Kkal)	30,89
Air (g)	92,12
Karbohidrat (g)	7,01
Protein (g)	0,24
Lemak (g)	0,21
Fosfor (g)	0,42
Kalium (mg)	52,04
Vitamin B6 (mg)	0,15

Pisang ambon memiliki banyak kandungan gizi seperti karbohidrat, vitamin dan mineral. Pisang ambon juga kaya mineral seperti kalium, fosfor dan vitamin seperti vitamin B kompleks.

6. Kandungan Zat Gizi Pisang sebagai Anti Kelelahan Otot

a. Pengaruh Karbohidrat terhadap Kelelahan Otot

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi makronutrien yang diperlukan tubuh untuk menghasilkan energi daya tahan.

Sebuah studi meta-analisis merekomendasikan pemberian karbohidrat sebanyak 30–80 gr/jam selama olahraga dengan durasi ≥ 1 jam dapat meningkatkan daya tahan (*endurance*) dengan mengevaluasi waktu percobaan (*time trial*/TT) atau durasi olahraga hingga terjadi kelelahan (*time to exhaustion*/TTE) dengan parameter $VO_2\text{max}$.¹² Jumlah karbohidrat yang disarankan saat melakukan olahraga adalah 30-60 gr/jam, supaya mempertahankan level glukosa dan menjaga tingkat pembakaran karbohidrat di dalam tubuh sehingga dapat menghambat terjadinya kelelahan otot.¹⁰

Studi lain menyebutkan bahwa terjadi peningkatan glukosa darah setelah mengkonsumsi pisang sebanyak 150 gram dan 300 gram sehingga berpotensi untuk mencegah kram otot akibat olahraga. Plasma glukosa lebih tinggi pada kelompok yang diberikan 300 gram pisang pada 15, 30, dan 60 menit setelah dicerna. Kelelahan otot jika terjadi secara terus menerus maka akan menyebabkan kram otot.¹⁴

b. Pengaruh Kalium terhadap Kelelahan Otot

Pisang merupakan sumber kalium yang sangat baik. Kalium merupakan salah satu makronutrien penting yang dibutuhkan oleh tubuh.⁴⁵ Kehilangan kalium selama berolahraga dapat meningkatkan risiko terjadinya hipokalemi pada atlet. Kehilangan kalium dapat disebabkan karena terjadi peningkatan sekresi hormone aldosteron selama adaptasi tubuh terhadap panas, sehingga atlet akan kehilangan kalium melalui pengeluaran keringat dan urin. Pemberian suplemen yang mengandung kalium dan natrium untuk atlet biasanya diberikan dalam bentuk suplemen alami seperti jus buah.⁵

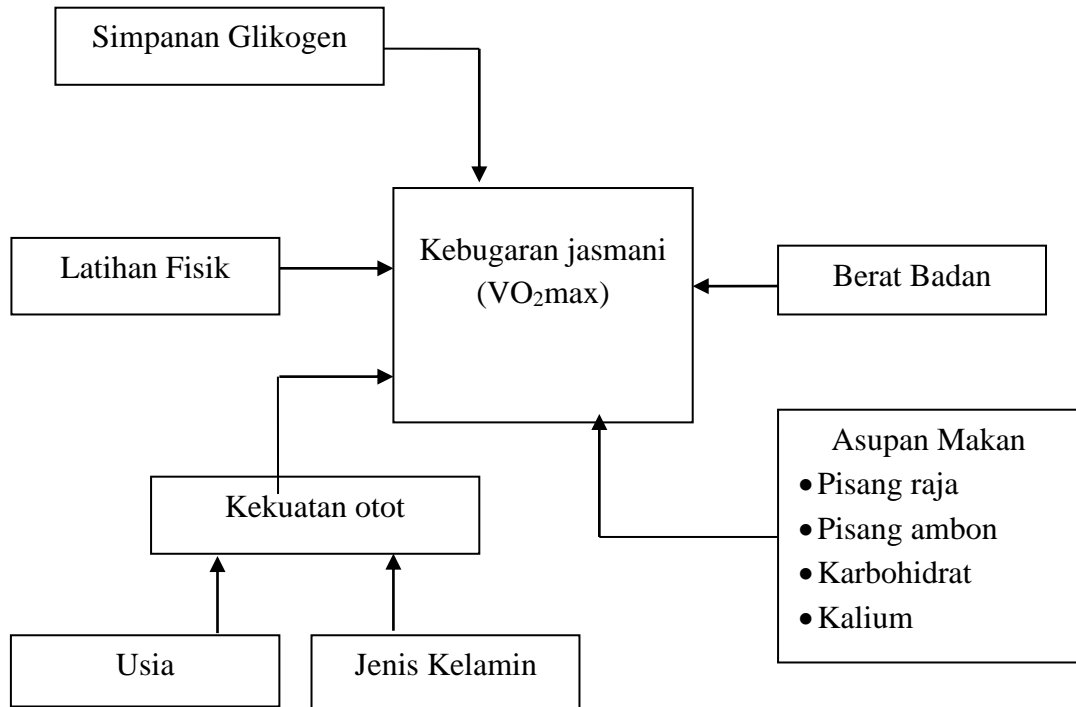
Ion kalium (K^+) merupakan kation utama pada cairan intraseluler. Fungsi dari kalium dalam tubuh adalah sebagai

elektrolit, mentransfer membrane sel dan mengatur keseimbangan Ph.¹⁴ Kalium berperan sebagai kofaktor enzim piruvat kinase, Na^+ K^+ -ATPase yang berperan dalam pembentukan energi. Sebanyak 85% dari kalium yang dikonsumsi akan diabsorpsi oleh usus halus melalui *colonic mucosal cell*. Kalium akan diserap secara difusi pasif oleh K^+/H^+ -ATPase *pump*, untuk memasuki aliran darah ion K^+ terakumulasi di sel usus halus kemudian berdifusi ke membrane basolateral hingga ke sel kanal ion K. Defisiensi kalium dapat mengakibatkan kelemahan otot sehingga akan menimbulkan kelelahan otot. Gangguan mineral seperti K^+ , Na^+ dan Cl^- pada otot dan inaktivasi Na^+ , K^+ *pump* dapat mengakibatkan kelelahan. Kontraksi yang intense pada saat terjadi kelelahan dapat mempengaruhi pengeluaran K^+ dan masuknya Na^+ dan Cl^- sehingga mengakibatkan gangguan pada cairan ekstraseluler dan konsentrasi K^+ di cairan intraseluler mengalami penurunan, konsentrasi Na^+ di intraseluler naik, serta konsentrasi Cl^- di otot berubah, sehingga kontraksi otot menjadi tidak stabil. Perubahan ion-ion tersebut mempengaruhi depolarisasi sarkolemmal dan membran t-tubular sehingga hal ini mengakibatkan terjadinya kelelahan. Peningkatan aktivitas Na^+ , K^+ , dan ATPase dapat menstabilkan konsentrasi Na dan K pada membrane sehingga dapat mencegah kelelahan. Kontraksi yang intens dapat menyebabkan penonaktifan beberapa Na^+ K^+ *pump* dan adanya gangguan keseimbangan ion-ion tersebut dapat mengakibatkan kelelahan otot.¹³

Sebuah penelitian menyatakan 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

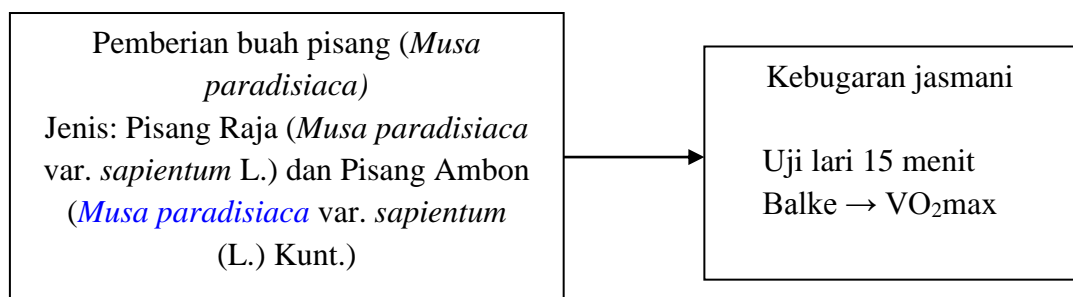
darah mengalami peningkatan setelah mengkonsumsi 150 gram dan 300 gram pisang sehingga berpotensi untuk mencegah kram otot akibat olahraga. Kelelahan otot yang terjadi terus menerus maka akan mengakibatkan kram otot. Plasma glukosa lebih tinggi pada kelompok yang diberikan 300 gram pisang pada 15, 30, dan 60 menit setelah dicerna.¹⁴

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep

Berdasarkan teori yang sudah ada, maka disusun kerangka konsep Pemberian buah pisang (*Musa paradisiaca*) jenis pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) dan pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) sebagai variable bebas dan kebugaran jasmani sebagai variabel terkait.



D. Hipotesis

Ada perbedaan efektivitas pemberian pisang raja dan pisang ambon terhadap indeks kebugaran jasmani pada remaja di Sekolah Sepakbola

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang Lingkup Tempat

Ruang lingkup tempat pada penelitian ini adalah Sekolah Sepakbola Terang Bangsa Semarang

2. Ruang Lingkup Waktu

- a. Pembuatan Proposal : bulan Maret-Mei 2017
- b. Pengambilan Data : bulan Juli 2017
- c. Pengolahan Data : bulan Agustus-September 2017

3. Ruang Lingkup Keilmuan

Ruang lingkup keilmuan pada penelitian ini adalah Gizi Olahraga

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian merupakan penelitian *Quasi eksperimental* dengan rancangan *pre-post test only with control group design*.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

a. Populasi Target

Populasi target dari penelitian ini adalah seluruh siswa sepakbola laki-laki berusia 15-18 tahun di Terang Bangsa Semarang

b. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau dari penelitian ini adalah siswa sepakbola laki-laki berusia 15-18 tahun di Asrama Sekolah Sepakbola Terang Bangsa Semarang.

2. Sampel

a. Besar Sampel

Besar sampel pada penelitian ini ditentukan berdasarkan jumlah sampel minimal yang dihitung menggunakan rumus analitis numerik tidak berpasangan.

$$\begin{aligned}\text{Rumus: } n_1 = n_2 &= 2 \left[\frac{(Z_\alpha + Z_\beta) \cdot S}{X_1 - X_2} \right]^2 \\ &= 2 \left[\frac{(1,64 + 1,28) \cdot 80,9}{91,72} \right]^2 \\ &= 13\end{aligned}$$

Keterangan:

Z_α : Derivat baku alfa

Z_β : Derivat baku beta

S : Simpang Baku Gabungan

$X_1 - X_2$: Selisih minimal rerata yang dianggap bermakna

Dalam penelitian analitis, yang dimaksud dengan simpang baku adalah simpang baku gabungan dari kelompok yang di bandingkan. Simpang baku gabungan ini diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}(Sg)^2 &= \frac{[s_1^2 x(n_1 - 1) + s^2 x(n_2 - 1)]}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{62,1^2 x(6 - 1) + 96,1^2 x(6 - 1)}{10} \\ &= 6545,8 \\ Sg &= 80,9\end{aligned}$$

Keterangan:

Sg : Simpang baku gabungan

$(Sg)^2$: Varian gabungan

s_1 : Simpang baku kelompok 1 pada penelitian sebelumnya

- n_1 : Besar sampel kelompok 1 pada penelitian sebelumnya
 s_2 : Simpang baku kelompok 2 pada penelitian sebelumnya
 n_2 : Besar sampel kelompok 2 pada penelitian sebelumnya

Koreksi besar sampel untuk antisipasi *drop out* sebesar:

$$n' = \frac{n}{(1 - f)}$$

$$n' = \frac{13}{(1 - 0,1)}$$

$$n' = 15$$

Jadi jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 15 orang pada masing-masing kelompok.

Keterangan:

N = jumlah populasi terjangkau

$\alpha = 5\%$

$f = 10\%$

b. Cara Pengambilan Sampel

Sampel ditentukan dengan menggunakan teknik *consecutive sampling*, dimana semua subjek yang datang dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi. *Consecutive sampling* ini merupakan jenis nonprobability sampling yang paling baik, dan cara termudah yang digunakan dalam penelitian. Dengan menggunakan teknik tersebut, maka populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dilakukan penelitian dalam memenuhi kriteria inklusi dan dijadikan sebagai sampel penelitian.

c. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Kriteria inklusi:

- a) Remaja sepakbola laki-laki berusia 15-18 tahun yang berada di Asrama Sekolah Sepakbola Terang Bangsa Semarang
- b) Tidak mengonsumsi suplemen, obat herbal yang berkaitan dengan reaksi inflamasi dan fungsi imun selama penelitian berlangsung dan kafein.
- c) Tidak dalam perawatan dokter atau pascaoperasi 6 bulan sebelum penelitian
- d) Bersedia mengikuti penelitian melalui persetujuan *Informed Consent*.

2. Kriteria Eksklusi:

- a) Mengalami cedera selama penelitian

D. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

a. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian buah pisang (*Musa paradisiaca*) jenis pisang raja dan pisang ambon

b. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kebugaran jasmani pada remaja sepak bola yang diukur dengan nilai $VO_2\max$

c. Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah asupan makanan, umur, dan berat badan

2. Definisi Operasional

Tabel 4. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Skala
Pisang	Jenis pisang yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang raja (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>sapientum</i> L.) dan pisang ambon (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>sapientum</i> (L.)), memiliki kualitas yang baik dan mudah ditemukan dimana saja. Perlakuan I diberikan pisang raja, perlakuan II diberikan pisang ambon dimana kedua jenis pisang dapat dikonsumsi secara langsung tanpa harus dimasak. Masing-masing perlakuan diberikan air mineral, pisang dan air mineral diberikan 60 menit sebelum dilakukan test pada kelompok perlakuan I dan II, dengan kategori Perlakuan I = 150 gram Perlakuan II = 150 gram Perlakuan III = 0 gram (kontrol)	Nominal
Kebugaran jasmani VO ₂ max	Lari 15 menit Balke merupakan aktifitas fisik untuk mengetahui daya tahan kardio respirasi dengan mengukur jarak yang ditempuh dengan durasi lari selama 15 menit untuk kemudian diketahui nilai VO ₂ max atlet yang merupakan indikator kelelahan aerob. Rumus VO ₂ max untuk lari 15 menit Balke yaitu: $VO_{2max} = \left(\frac{x \text{ meter}}{15} - 133 \right) \times 0,172 + 33,3 = \text{ml/kg BB/menit}$	Rasio
Asupan Makan	Rerata asupan makan yang dikonsumsi atlet yang berasal dari makanan. Data asupan diambil dengan menggunakan <i>Recall</i> 24 jam kemudian di hitung menggunakan <i>Nutrisurvey</i>	Nominal

E. Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

a. Alat:

1. Formulir identitas responden
2. Formulir test hasil test lari Balke
3. Timbangan berat badan dengan ketelitian 0,1 kg
4. Microtoise dengan ketelitian 0,1 cm

5. *Stopwatch* dengan ketelitian 0,1 detik
6. Lintasan lurus, rata, tidak licin
7. Peluit
8. Penanda jarak tiap peserta
9. Alat tulis
10. Kalkulator
11. Timbangan bahan makanan

b. Bahan:

1. Pisang raja
2. Pisang ambon
3. Air mineral

2. Data yang Dikumpulkan

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data primer:

- a. Data identitas subyek yang meliputi nama, usia, berat badan dan tinggi badan
- b. Data asupan makan atlet *Recall* 24 jam
- c. Data asupan makan atlet *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire*
- d. Data jarak yang ditempuh oleh atlet dan nilai VO_2max berdasarkan uji lari 15 menit Balke

F. Prosedur Penelitian

1. Melakukan *Screening* kepada subjek
 - a. Subjek yang memenuhi kriteria inklusi diberikan pengarahan penelitian dan diberi *informed consent*
 - b. Setelah didapat subjek yang memiliki kriteria inklusi yang didapat dengan random sampling kemudian dilakukan penimbangan berat badan dan tinggi badan sebagai data deskripsi karakteristik

responden. Setelah itu, dilakukan penentuan kelompok perlakuan pisang raja, perlakuan pisang ambon, dan kontrol

2. Pemberian pisang raja dan pisang ambon
Pisang raja dan pisang ambon dikupas kemudian dipotong, selanjutnya ditimbang sebanyak 150 gram. Remaja sepakbola yang termasuk kelompok perlakuan pisang raja dan pisang ambon diberikan waktu sebanyak 3 menit untuk menghabiskan pisang yang diberikan.
3. Persiapan sebelum tes lari 15 menit Balke:
 - a. subyek harus cukup minum satu hari sebelum tes dilakukan
 - b. tidak melakukan aktivitas fisik yang melelahkan 24 jam sebelum dilakukan tes
 - c. remaja sepak bola harus cukup istirahat satu hari sebelum tes
4. Pada hari tes:
 - a. Pre-test:
 - 1) Tidak merokok pada saat dilakukan tes
 - 2) Makan utama 4 jam sebelum tes
 - 3) Membagi kelompok menjadi 3, kelompok perlakuan 1, perlakuan 2 dan kelompok kontrol.
 - 4) 1 jam sebelum tes, subyek tidak diperbolehkan mengkonsumsi makanan atau minuman berkalori
 - 5) Melakukan tes lari 15 menit Balke, prosedur pelaksanaan tes Balke adalah:
 - a) Remaja sepakbola siap berdiri di belakang garis *start*, *start* dilakukan dengan *start* berdiri
 - b) Pada saat bendera *start* diangkat, *stopwatch* dihidupkan dan atlet mulai berlari selama 15 menit, tidak boleh berhenti sampai ada tanda berhenti (bunyi peluit sebagai tanda tes sudah berakhir)

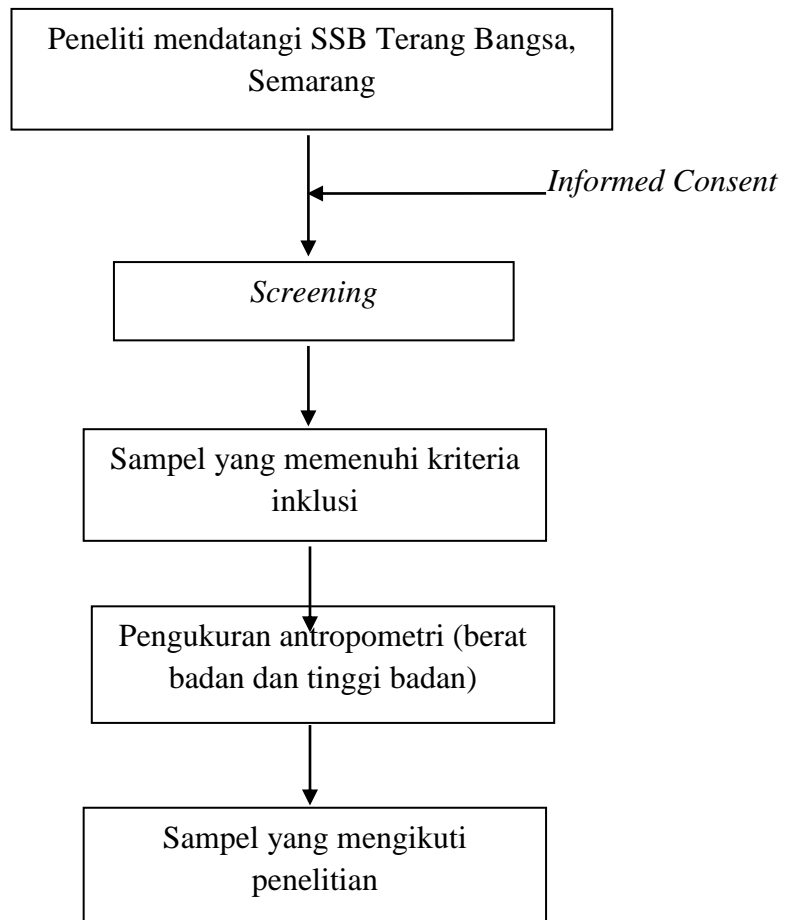
- c) Jarak yang ditempuh oleh remaja atlet selama 15 menit dicatat oleh peneliti.

b. Post-test:

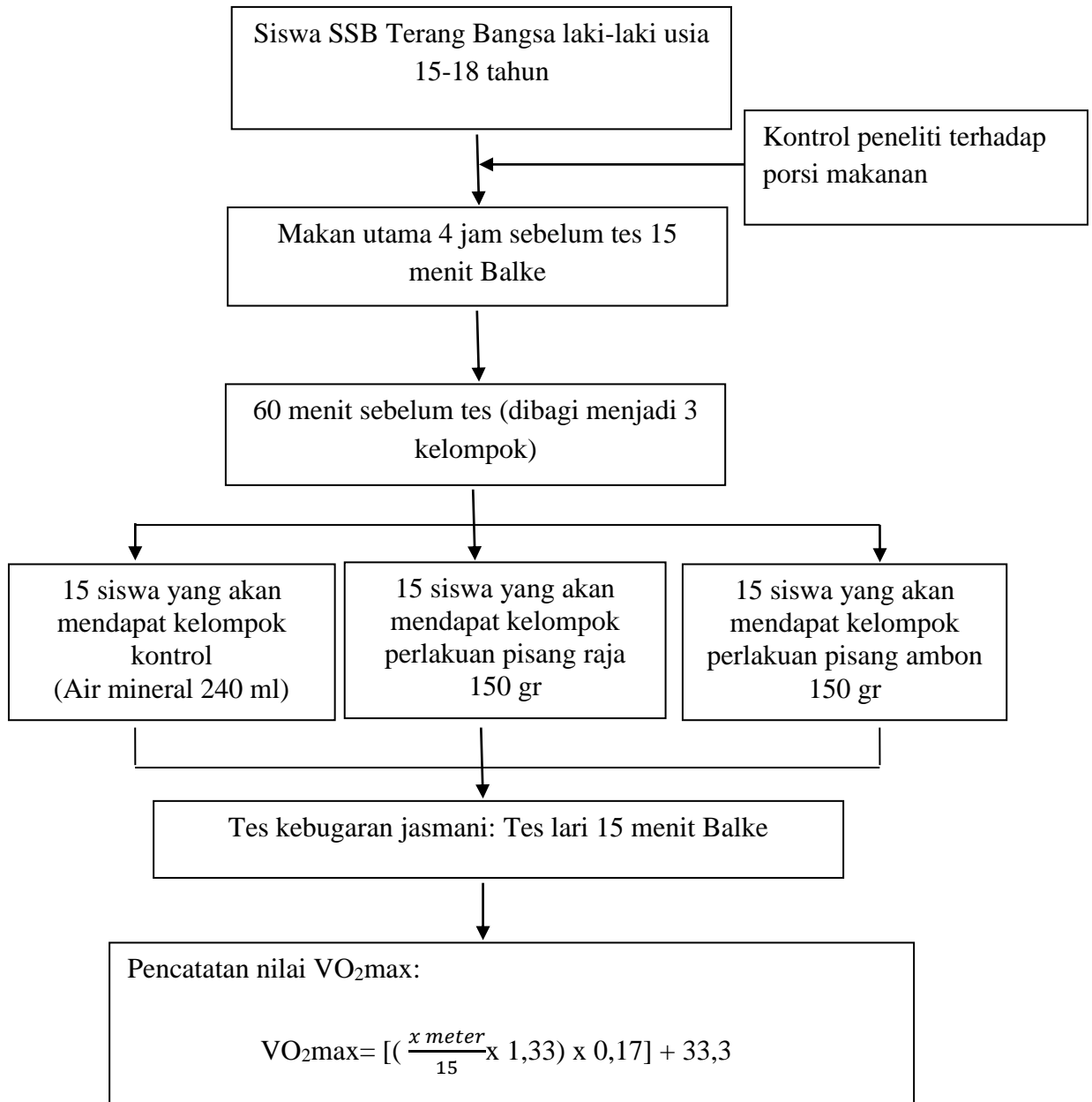
- 1) Tidak merokok pada saat dilakukan tes
- 2) Makan utama 4 jam sebelum tes
- 3) Kelompok perlakuan masing-masing mendapatkan 150 gram pisang, diberikan 1 jam sebelum tes dilakukan, sedangkan kelompok kontrol mendapatkan air kemasan 240 ml
- 4) 1 jam sebelum tes, subyek tidak diperbolehkan mengkonsumsi makanan atau minuman berkalori
- 5) Melakukan tes lari 15 menit Balke, prosedur pelaksanaan tes Balke adalah:
 - a) Remaja sepakbola siap berdiri di belakang garis *start*, *start* dilakukan dengan *start* berdiri
 - b) Pada saat bendera *start* diangkat, *stopwatch* dihidupkan dan atlet mulai berlari selama 15 menit, tidak boleh berhenti sampai ada tanda berhenti (bunyi peluit sebagai tanda tes sudah berakhir)
 - c) Jarak yang ditempuh oleh remaja atlet selama 15 menit dicatat oleh peneliti.

G. Alur Penelitian

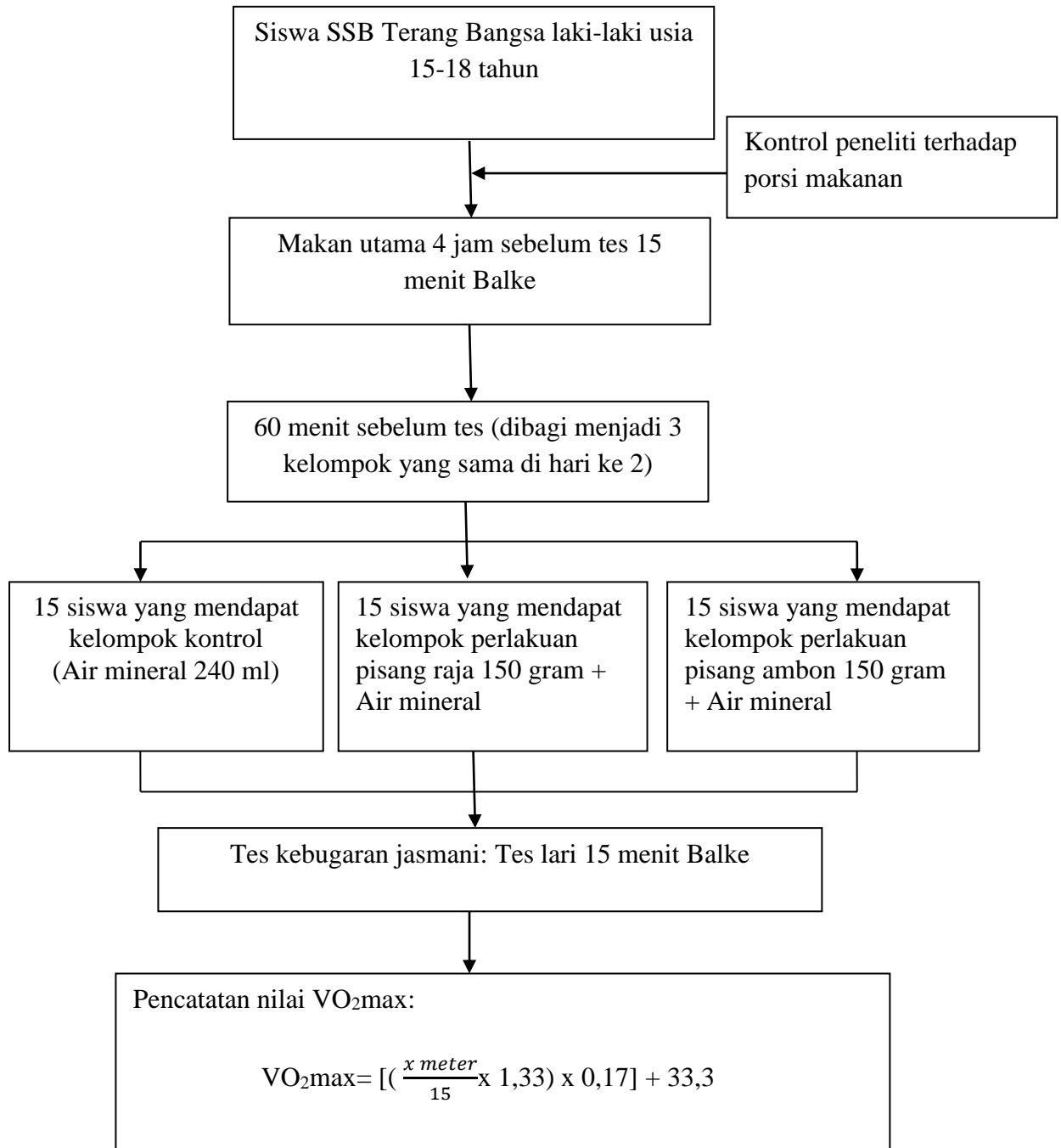
1. Hari Pertama



2. Hari Kedua



3. Hari ke 3



H. Analisis Data

Analisis data secara keseluruhan meliputi:

a. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan semua variabel.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat yang dilakukan adalah uji beda antara variabel bebas dan variabel terikat. Analisis bivariat diawali dengan uji kenormalan data dengan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel kurang dari 50. Perbedaan rerata nilai kelelahan antara kelompok kontrol dan perlakuan diuji menggunakan *One Way Anova* apabila data berdistribusi normal dan menggunakan uji Kruskal Wallis apabila data tidak berdistribusi normal. Perbedaan dianggap bermakna apabila $p < 0,05$.

c. Analisis Multivariat

Analisis multivariat yang dilakukan adalah uji regresi linier. Variabel yang dimasukkan dalam analisis multivariat adalah variabel yang pada analisis bivariatnya mempunyai nilai $p < 0,25$

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementrian Kesehatan RI. Pedoman gizi olahraga prestasi. 2014.
2. Kartawa H. Pengaruh program kesegaran jasmani terhadap tingkat kesegaran jasmani usia pertumbuhan cepat dan usia dewasa. *Media Medika Indonesia* 1997; Vol. 32: h. 191-96
3. Maqsalmina M. Pengaruh latihan aerobik terhadap perubahan vo_2max pada siswa sekolah sepakbola tugu muda semarang usia 12-14 tahun. *Karya Tulis Ilmiah Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2007*
4. Fridintya G. Efektivitas pemberian jus pisang ambon dan jus pisang raja dalam mengatasi kelelahan otot pada tikus wistar. *Karya Tulis Ilmiah Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2011*
5. Guyton AC, Hall JE. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Jakarta: WGC. 2008
6. Silver MD. Use of ergogenic aids by athletes. *J Am Acad Orthop Surg*; 2001. p. 61-70
7. Kementrian Kesehatan RI. Pedoman gizi olahraga Prestasi. 2013
8. Departemen Kesehatan RI. *Petunjuk teknis pengukuran kebugaran jasmani*. Jakarta: Direktorat jenderal bina kesehatan masyarakat direktorat kesehatan komunitas; 2005
9. Widiyanto. *Latihan fisik dan laktat*. Yogyakarta: Kesehatan dan Rekreasi FIK UNY. 2012
10. Irawan MA. Cairan, Karbohidrat dan Performa Sepak Bola. *Sports Science Brief*. [homepage on the Internet].c2007 [update 2017 Jan 15]; [10 halaman]. Available from: URL: <http://www.pssplab.com/journal/07.pdf>
11. Cutter T. Sports recovery smoothies. *Sport Recover Smoothie*

12. Temesi J, Johnson NA, Raymond J, Burdon CA, O'Connor HT. Carbohydrate ingestion during endurance exercise improves performance in adults. *J.Nutr.* 2011; 141: 890-897
13. Mckenna MJ, Bangsbo J, Renaud J. Muscle K⁺, Na⁺, Cl⁻ disturbance and Na⁺, K⁺ pump inactivation: implication for fatigue. *J Appl Physiol.* 2008; 288–295.
14. Kumar KP, Bhowmik D, Duraivel S, Umadevi M. Traditional and medicinal uses of banana. 2012; 1(3): 51-63
15. Miller KC. Plasma potassium concentration and content changes after banana ingestion in exercised men. *Journal of Athletic Training.* 2012; 47(6): 648 – 65
16. Komaryati, Suyatno A. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat adopsi teknologi budidaya pisang kepok (*musa paradisiaca*) di desa sungai kunyit laut kecamatan sungai kunyit kabupaten Pontianak. *J. Iprekas*: 2012. p. 53-61
17. Ismanto H. Pengolahan tanpa limbah tanaman pisang. *Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. Balai Besar Pelatihan Pertanian. Batangkaluku.* 2015
18. Nieman DC, Gillitt ND, Henson DA, Sha W, Shanely RA, Knab AM, et al. Bananas as an energy source during exercise : A Metabolomics Approach. 2012. p. 4–10
19. Mahan LK, Sylvia Escott-Stump. Krause's food, nutrition & diet therapy 13 th ed. Philadelphia; 2012. p. 74-89
20. Puspaningtyas DE. The miracle of fruits. *The Miracle of Fruit Jakarta: Agromedia Pustaka.* 2013. p. 217–20
21. Pohl HR, Wheeler JS, Murray HE. Sodium and Potassium in Health and Disease. 2013
22. Kumar KPS, Bhowmik D, Duraivel S, Umadevi M. Traditional and Medicinal Uses of Banana. 2012. p. 51–63
23. Mulyaningsih S, Darmawan E. Efek antiarthritis pisang ambon (*Musa paradisiaca sapientum L.*) dan lidah buaya (*Aloe vera L.*) terhadap

- adjuvant-induced arthritic pada tikus. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia; 2006. p. 273-277
24. Cahyono B. Pisang usaha tani dan penanganan pascapanen. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 2009. p. 18-21
 25. Cicip RR. Pengaruh pemberian pisang (*musa paradisiaca*) terhadap kelelahan otot aerob pada atlet sepak takraw. Karya Tulis Ilmiah Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2014
 26. Anspaugh D, Hamrick M, Rosato F. Wellness concepts and applications 3rd edition. United states: Mc Graw-Hill Companies, Inc. 1997
 27. Pusat Pengembangan Kualitas Jasmani. Ketahuilah tingkat kebugaran jasmani anda. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional; 2002
 28. BPS Kalimantan Timur. 2012. Kalimantan timur dalam angka. Badan pusat statistik provinsi kalimantan timur tahun 2012, Samarinda. Corbin, Charles B. *Fundamental Concepts of Fitness and Wellness*. New York: *McGraw-Hill Humanities*; 2000
 29. Wardlaw, Gordon M. *Perspective in nutrition*. Ohio State University. 2002
 30. Loes CA, Jacobs L, Tracy L. Perry, Meredith C. Rose, Nancy J. Rehrer. The effect of exercise on glycemic and insulinemic response to two beverages of differing glycemic index. *Medicina Sportiva*, 2009. p. 239-244
 31. Giriwijoyo S. Ilmu faal olahraga (fisiologi olahraga), fungsi tubuh manusia pada olahraga untuk kesehatan dan prestasi. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2012. p. 16-17
 32. Cabrera MG, Domenech E, Romagnoli M. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008. p. 142-149
 33. Ellie W, Sharon RR, Kathryn P. *Understanding nutrition*. 11th Ed. USA: Thomson Wadsworth; 2007. p. 508-45; 546-91

34. Astrand, Rodahl K. Textbook of work physiology. 3rd ed. USA: McGraw-Hill. 1986. p. 342-346; 487; 512-514
35. Christine Economos dan William D Clay. Nutritional and health benefits of citrus fruits. FNA/ANA 24, 1999
36. Irawan MA. Metabolisme olahraga. Polton sport science and performance lab. sport science and brief Volume 01. 2007. No. 04
37. Mahan LK, Sylvia Escott-Stump. krause's food, nutrition, and diet therapy. 13th ed. Philadelphia: Saunders; 2012. p. 507 – 521
38. Watson R. Anatomy and Physiology for Nurses. In: Berriman L, Reid AA, Dekel Z, editors. Human Physiology: an integrated approach. 3rd ed. San Fransisco: Daryl fox publisher; 2004
39. Silverthorn DU. Skeletal muscle. In: Berriman L, Reid AA, Dekel Z. Editors. Human Physiology: An Integrated Approach. 3rd ed. San Francisco: Daryl fox publisher; 2004
40. Downey JA. The physiological basis of rehabilitation medicine. 2 nd ed. Boston: Butterworth-Heinemann. 1999. p. 407-409
41. Ciptadi ZD. Status kebugaran jasmani dan ketrampilan bermain sepakbola siswa ssb gama usia 13-14 tahun. Karya Tulis Ilmiah. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta; 2013
42. Krustup P, Mohri M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. Med. Sci. Sports Exerc 2006; 10
43. Putra YS. Perbedaan tes balke, tes cooper, dan tes multistage terhadap daya tahan aerobik atlet bola voli yuso Sleman. Karya Tulis Ilmiah. Yogyakarta; Universitas Negeri Yogyakarta; 2013
44. Djoht DR. Etnobotani pisang suku karon: studi tentang Ekologi Pangan Pokok. Antropologi Papua. Vol. 1. No. 2. Desember. 2002
45. Endra Y. Analisis proksimat dan komposisi asam amino buah pisang batu (musa balbisiana colla). Karya Tulis Ilmiah. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2006

Lampiran 1

MATERI INFORM CONSENT PENELITIAN

Judul Penelitian	:Perbedaan Efektivitas Pemberian Buah Pisang Raja dan Pisang Ambon Pada Kebugaran Jasmani Remaja Di Sekolah Sepakbola.
Peneliti	: Retno Tri Wulandari
Pembimbing	: Nurmasari Widyastuti Dr. Martha Ardiaria, Msi. Med
Lembaga	: Program Studi Ilmu Gizi Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Latar Belakang	:Sepakbola merupakan olahraga yang membutuhkan energi dan tingkat kefokusannya yang tinggi, selain itu olahraga sepakbola sendiri dapat disertakan dengan tingkat kebutuhan energi yang sama dengan pekerja berat. Olahraga sepakbola merupakan salah satu olahraga dengan durasi yang lama. Olahraga dengan durasi yang lama akan menyebabkan cadangan glikogen otot menurun bahkan 7% serat otot hampir kehilangan semua cadangan glikogennya dan menyebabkan kelelahan otot aerobik. Olahraga aerobik adalah olahraga yang mengutamakan daya tahan dan dilakukan secara terus menerus, dalam waktu yang lama. Proses metabolisme energi secara aerobik diistilahkan dengan proses metabolisme yang bersih karena tidak menghasilkan asam laktat. Proses ini hanya menghasilkan energi dan produk samping berupa karbondioksida yang dikeluarkan lewat pernafasan dan air yang dikeluarkan melalui keringat. Formula yang aman untuk mencegah kelelahan otot yaitu dengan mengkonsumsi pisang, karena mengandung karbohidrat

	<p>sederhana dan kompleks sebagai sumber energi sekaligus mengandung kalium yang tinggi.</p>
Tujuan	:Mengetahui perbedaan efektivitas pemberian buah pisang raja dan pisang ambon pada kebugaran jasmani remaja di sekolah sepakbola
Prosedur	:Penelitian dilakukan selama 2x untuk melihat perbedaan diberikannya pisang dan tidak diberikan pisang. Subjek penelitian dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol yang diberi air mineral 240 ml, kelompok perlakuan I sebagai kelompok yang diberi 150 gr pisang raja dan kelompok perlakuan II sebagai kelompok yang diberi 150 gr pisang ambon. Hari pertama test, semua kelompok tidak diberikan pisang dan dilakukan test lari 15 menit Balke. Untuk hari test kedua, subjek diberi makan utama 4 jam sebelum test dilakukan. 1 jam sebelum dilakukan subjek menghabiskan pisang dan air mineral yang telah disediakan dan tidak diperbolehkan konsumsi makanan atau minuman berkalori. Kemudian dilakukan test lari 15 menit Balke.
Manfaat	<p>:- Memberikan alternative lain dalam mengatasi kelelahan otot pada atlet yaitu dengan pemberian suplemen harian dari pangan alami berupa buah pisang, yang dpaat diberikan selama latihan atau pertandingan</p> <p>-Memberikan informasi mengenai pemanfaatan dan potensi pangan local seperti buah pisang terutama jenis pisang raja dan ambon.</p>
Risiko	:Tidak terdapat risiko yang ditimbulkan akibat penelitian ini, hanya sedikit lelah saat melakukan test lari 15 menit Balke

Lampiran 2

INFORM CONSENT PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Selamat Pagi

Perkenalkan nama saya Retno Tri Wulandari mahasiswi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Saya bermaksud melakukan penelitian mengenai “Perbedaan Efektivitas Pemberian Buah Pisang Raja dan Pisang Ambon pada Kebugaran Jasmani Remaja di Sekolah Sepakbola”. Penelitian ini dilakukan sebagai tahap akhir dalam menyelesaikan studi di S1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Saya berharap saudara bersedia menjadi responden dalam penelitian ini dimana akan dilakukan pengisian angket terkait dengan penelitian, maka saya mohon untuk mengisi data diri dan tanda tangan dibawah ini.

Saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Nama :
Usia :
Kelas :
Alamat :
No.HP :

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan.

Semarang,..... Juli 2017

Mengetahui,
Penanggung jawab penelitian

Yang menyatakan,
Peserta Penelitian

Retno Tri Wulandari

.....

Lampiran 3

FORMULIR FOOD RECALL

Nama :
Kode Sampel :
Hari :

Waktu Makan	Menu	Bahan Makanan	Porsi	
			URT	Berat (gr)

Lampiran 5

Kode Sampel :
Tanggal :
Pewawancara :

FORMULIR KUESIONER DATA UMUM SUBJEK

A. Identitas Subjek Penelitian

Nama :

Tanggal Lahir :

Usia : tahun

Kelas : X XI XII

Alamat Rumah :

B. Antropometri

TB : Cm

BB : Kg

IMT : Kg/m²

C. Lain-lain

1. Apakah anda dalam perawatan dokter atau pascaoperasi 6 bulan terakhir?

.....
.....
.....

2. Apakah Anda sedang mengonsumsi suplemen yang mengandung (Sodium bikarbonat, BCAA,L-Glutamine, Creatine, karbohidrat, L-Carnitine,Leusin,Beta alanin,Magnesium, Kalium, Kalsium), obat herbal ?

.....
.....
.....

3. Sudah berapa lama Anda menjalani latihan fisik selama di sekolah sepakbola?

.....
.....
.....

Lampiran 6

SEMI QUANTITATIVE FOOD FREQUENCY QUESTIONARE

Nama responden :

Tanggal pengukuran :

No	Nama Makanan	Merk (jika ada)	URT	Berat (g)	Frekuensi						Rata- rata g/hari
					x /hari	g	x /minggu	g	x /bulan	g	
Makanan pokok											
1	Nasi										
2	Nasi tim										
3	Jagung										
4	Bubur sumsum										
5	Bubur kemasan										
6	Bubur sehat										
7	Roti tawar										
8	Roti manis										
9	Mie instan										
10	Mie basah										
11	Singkong										
12	Ketela										
13	Kentang										
14	Lainnya, sebutkan.. a. b. c.										
Sumber hewani											
1	Daging sapi										
2	Daging ayam										

No	Nama Makanan	Merk (jika ada)	URT	Berat (g)	Frekuensi						Rata-rata g/hari
					x /hari	g	x /minggu	g	x /bulan	g	
3	Daging bebek										
4	Abon										
5	Telur ayam										
6	Ikan bawal										
7	Ikan mujahir										
8	Ikan pindang										
9	Ikan lele										
10	Ikan gurame										
11	Ikan kakap										
12	Ikan tuna										
13	Ikan salmon										
14	Ampela ayam										
15	Hati ayam										
16	Cumi-cumi										
17	Kerang										
18	Udang										
19	Lainnya, sebutkan.. a. b. c.										
Sumber nabati											
1	Bayam										
2	Wortel										
3	Buncis										
4	Lainnya, sebutkan..										
5	Tempe										
6	Tahu										

No	Nama Makanan	Merk (jika ada)	URT	Berat (g)	Frekuensi						Rata-rata g/hari
					x /hari	g	x /minggu	g	x /bulan	g	
7	Kecap										
8	Kacang hijau										
9	Kacang merah										
10	Kacang tanah										
11	Lainnya, sebutkan.. a. b. c.										
Sumber minyak											
1	Santan										
2	Minyak sawit										
3	Minyak ikan										
4	Lainnya, sebutkan.. a. b.										
Buah											
1	Alpukat										
2	Apel										
3	Jeruk										
4	Mangga										
5	Pisang ambon										
6	Pisang raja										
6	Pepaya										
7	Anggur										
8	Jambu biji										
9	Semangka										
10	Melon										

No	Nama Makanan	Merk (jika ada)	URT	Berat (g)	Frekuensi						Rata-rata g/hari
					x /hari	g	x /minggu	g	x /bulan	g	
10	Lainnya, sebutkan.. a. b. c.										
Minuman											
1	Susu kental manis										
2	Susu kedelai										
3	Susu sapi murni										
4	Susu kemasan										
5	Susu formula										
6	Kopi										
7	Teh										
8	Minuman bersoda										
9	Lainnya, sebutkan.. a. b. c.										
Jajan											
1	Cokelat										
2	Es krim										
3	Kuaci bunga matahari										
4	Malkist coklat										
5	Malkist kong guan										
6	Pilus										
7	Piatoz										
8	Taro										

No	Nama Makanan	Merk (jika ada)	URT	Berat (g)	Frekuensi						Rata- rata g/hari
					x /hari	g	x /minggu	g	x /bulan	g	
9	Good time										
10	Chocolatos										
11	Nabati sip										
12	Momogi										
13	Go! Egg roll										
14	Biscuit klik										
15	Go potato										
16	Bisvit selimut										
17	Goriorio										
18	Lainnya, sebutkan.. a. b. c.										

**PERBEDAAN PEMBERIAN
PISANG RAJA DAN PISANG AMBON
PADA VO₂max REMAJA DI SEKOLAH SEPAKBOLA**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
pada Program Studi S-1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun Oleh:

RETNO TRI WULANDARI

22030113130122

**PROGRAM STUDI ILMU
DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

"Perbedaan Pemberian Pisang Raja dan Pisang Ambon terhadap VO₂max pada Remaja di Sekolah Sepakbola"

Diusun Oleh

Retno Tri Wulandari

22030113130122

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 November 2017
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima
Semarang, 29 November 2017.

DEWAN PENGUJI

PEMBIMBING I

Nurmasari Widyastuti, S.Gz., M.Si Med
NIP. 19811105 200604 2 001

PEMBIMBING II

dr. Martha Ardiana, M.Si., Med
NIP. 19810307 200604 2 001

PENGUJI

Dr. Diana Nur Alifah, STP, M.Si
NIP. 19800731 200801 2 011

Mengetahui,
Ketua Departemen Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Dr. Ani Margawati, M.Kes, PhD
NIP. 196505251993032011

Perbedaan Pemberian Pisang Raja Dan Pisang Ambon terhadap VO₂max pada Remaja di Sekolah Sepak Bola

Retno Tri Wulandari¹, Nurmasari Widyastuti², Martha Ardiaria²

ABSTRAK

Latar belakang: Daya tahan merupakan kesanggupan tubuh dalam melakukan penyesuaian terhadap beban fisik sehingga dapat menghindari kelelahan yang berlebihan. Buah pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* L.) dan pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* (L.) Kunt.) mengandung karbohidrat yang akan meningkatkan kadar glukosa darah dan tinggi kalium, sehingga berpotensi mencegah kelelahan otot. Tujuan penelitian ini mengetahui perbedaan pemberian pisang raja dan pisang ambon terhadap VO₂max pada remaja di sekolah sepak bola.

Metode: Penelitian ini menggunakan rancangan *pre-post tes with control group design*. Responden penelitian ini adalah atlet sepak bola berusia 15-18 tahun di sekolah sepak bola Terang Bangsa dan Satria Kencana Serasi. Responden dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol mendapat air mineral 240 ml, kelompok perlakuan I mendapat pisang raja 150 g dan kelompok perlakuan II mendapat pisang ambon 150 g. VO₂max diukur menggunakan tes lari 15 menit Balke, dan asupan makan diperoleh dari *recall* 2x24 jam. Data dianalisis dengan menggunakan uji *Paired t test*, *One way ANOVA* dan uji *ANCOVA*.

Hasil: Rerata delta VO₂max kelompok kontrol (-0,8±3,1) memiliki perbedaan bermakna dengan perlakuan I (6,6±2,9; p=0,00) dan perlakuan II (2,3 ± 2,5; p=0,006). Secara deskriptif kenaikan perubahan VO₂max tertinggi pada kelompok perlakuan I, diikuti perlakuan II dan kelompok kontrol.

Kesimpulan: Terdapat perbedaan nilai delta VO₂max pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dan secara signifikan kenaikan VO₂max terjadi pada pemberian pisang raja.

Kata kunci: Pisang raja, pisang ambon, VO₂max, atlet sepak bola.

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

²Dosen Program Studi Ilmu Gizi Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

The Effect of Raja Banana and Ambon Banana on VO₂max for Adolescents in Football School

Retno Tri Wulandari¹, Nurmasari Widyastuti², Martha Ardiaria²

ABSTRACT

Background: Endurance is the ability of the body in adjusting a certain physical burden without resulting excessive fatigue. Raja banana (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* L.) and Ambon banana (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* (L.) Kunt.) contains carbohydrate which will increase blood glucose levels and rich in potassium, so that potentially prevents muscle fatigue. The purpose of this research was to observe the difference of Raja banana and Ambon banana on VO₂max for adolescents at football school.

Methods: This study was a pre-post test with control group design. Respondent were athletes of Terang Bangsa and Satria Kencana Serasi football club aged 15-18 years old divided to 3 equal groups: control (240 ml of mineral water), group I (150 g Raja banana fruit), and group II (150 g of Ambon banana fruit). VO₂max was measured by 15 minutes running test balke, and food intake that gathered from 2x24 hours *recall*. Data were analyzed by *paired t test*, *one way ANOVA* and *ANCOVA* test.

Result: The mean delta VO₂max control group (-0.8 ± 3.1) was significantly different with group I (6.6 ± 2.9 , $p = 0.00$) and group II (2.3 ± 2.5 ; $p = 0.006$). The highest increase of VO₂max changes was in group I, and then followed by group II and control group.

Conclusion: There was a difference in the value of delta VO₂max in the control group and the treatment group, and significantly increased VO₂max occurred in the administration of raja banana.

Keywords: Raja banana, Ambon banana, VO₂max, football athlete.

¹Student of Nutrition Science Program, Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University

²Lecturer of Nutrition Science Program, Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University

PENDAHULUAN

Olahraga aerobik merupakan olahraga yang dilakukan secara terus-menerus dimana kebutuhan oksigen masih dapat dipenuhi terus. Olahraga aerobik juga disebut olahraga daya tahan. Daya tahan adalah kesanggupan tubuh dalam melakukan penyesuaian terhadap beban fisik sehingga dapat menghindari kelelahan yang berlebihan.¹ Kelelahan merupakan suatu kondisi yang disebabkan oleh kontraksi otot yang kuat atau terlalu lama, sehingga menyebabkan atlet merasa lelah dan mempengaruhi daya tahan fisiknya.^{2,3} Daya tahan juga diartikan sebagai kemampuan otot untuk berkontraksi secara terus menerus dalam waktu yang relatif lama, dipengaruhi dan berdampak pada kualitas pernapasan dan sistem peredaran darah. Oleh karena itu faktor ketahanan adalah kemampuan maksimal dalam memenuhi konsumsi oksigen.^{1,4} Ketahanan tubuh seseorang dibedakan menjadi ketahanan aerob dan anaerob.³ Ketahanan aerob merupakan kemampuan seseorang untuk mengatasi beban latihan dalam jangka waktu lebih dari tiga menit secara terus menerus. Pengukuran parameter aerob menggunakan hasil VO_2max .⁶

VO_2max atau volume oksigen maksimal didefinisikan sebagai kapasitas maksimal tubuh dalam mengambil, mentranspor dan menggunakan oksigen selama olahraga.⁷ Atlet dengan daya tahan tinggi akan memiliki nilai VO_2max yang tinggi dan dapat melakukan aktifitas yang lebih kuat dibandingkan dengan atlet yang memiliki daya tahan rendah.^{5,6} Hasil VO_2max dapat diketahui menggunakan tes pengukuran seperti tes ergometer sepeda Astrand dan lari 15 menit Balke.⁸ Cara yang digunakan untuk mengukur nilai VO_2max penelitian ini adalah dengan menggunakan tes lari 15 menit Balke. Tes ini cocok untuk mengukur daya tahan dan kebugaran untuk olahraga dengan kombinasi aerobik-anaerobik yang sering mengalami kelelahan otot, seperti sepak takraw, sepak bola. Sepak bola merupakan salah satu olahraga yang membutuhkan gerakan yang mengandung unsur kecepatan dan kekuatan otot anggota gerak dengan durasi pertandingan yang lama sehingga atlet sepak bola beresiko mengalami kelelahan.⁹

Karbohidrat dan lemak mampu mempengaruhi daya tahan tubuh atlet. Berdasarkan penelitian, karbohidrat memiliki hubungan dengan peningkatan nilai $VO_2\text{max}$ karena karbohidrat merupakan sumber energi utama untuk seorang atlet dalam melakukan olahraga.¹⁰ Studi meta-analisis merekomendasikan pemberian karbohidrat sebanyak 30–80 gram per jam selama olahraga dengan durasi ≥ 1 jam dapat meningkatkan daya tahan (*endurance*) dengan mengevaluasi waktu percobaan (*time trial/TT*) atau durasi olahraga hingga terjadi kelelahan (*time to exhaustion/TTE*) dengan parameter $VO_2\text{max}$.¹¹ Karbohidrat dalam tubuh berupa glukosa dan glikogen yang disimpan di dalam otot dan hati. Otot menggunakan glukosa yang disimpan dalam bentuk glikogen di otot sebagai bahan bakar yang akan digunakan ketika bekerja. Karbohidrat bertujuan untuk mengisi kembali glikogen otot dan hati yang telah digunakan untuk kontraksi otot.¹⁰ Lemak dibutuhkan sebagai sumber tenaga, namun bukan sebagai sumber tenaga utama dalam olahraga. Oksidasi lemak ditentukan oleh intensitas dan durasi olahraga, otot akan menggunakan asam lemak sebagai energi.¹²

Selain karbohidrat dan lemak, kalium juga berperan dalam ketahanan aerob. Sebuah studi menyatakan peningkatan Na^+ , K^+ , dan *ATPase* selama olahraga dapat menstabilkan natrium dan kalium pada membran sehingga dapat memberikan daya tahan tubuh yang baik.¹³ Kalium berperan dalam metabolisme glikogen dan glukosa, mengubah glukosa menjadi glikogen yang disimpan dalam hati sebagai energi.¹⁴ Kalium adalah elektrolit yang penting bagi tubuh untuk mengubah impuls saraf ke otot pada kontraksi otot dan menjaga tekanan darah tetap normal.¹⁵ Berdasarkan studi lain menyebutkan mengkonsumsi pisang sebanyak 150 gram dapat meningkatkan kadar kalium darah 30-60 menit setelah dicerna, dan dapat meningkatkan kadar glukosa darah 15, 30, dan 60 menit setelah dicerna sehingga berpotensi mencegah kram otot akibat olahraga.¹⁶

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan buah yang mengandung sumber karbohidrat, mineral serta vitamin B6 dan vitamin C yang tinggi.^{17,18} Pisang merupakan buah yang teksturnya lunak dan mudah dicerna oleh tubuh. Pisang

berpotensi mengatasi kelelahan otot karena memiliki karbohidrat sederhana dan kompleks sebagai sumber energi.¹⁹ Pisang juga mengandung antioksidan dopamine. Kombinasi zat gizi berupa kandungan karbohidrat, lemak, vitamin, mineral serta antioksidan pada pisang merupakan sumber zat gizi yang baik untuk olahraga dengan durasi yang panjang.²⁰ Kandungan gizi yang terdapat pada buah pisang masak adalah kalium, yaitu sebanyak 373 mg per 100 g pisang, vitamin A 250-335 g per 100 g pisang. Selain kalium, karbohidrat dalam pisang juga digunakan untuk menyimpan cadangan glikogen otot.^{18,21} Penelitian sebelumnya menyebutkan komposisi kimia buah pisang raja per 100 g porsi makanan yaitu energi 116 kkal, air 67,30 g, karbohidrat 31,15 g, protein 0,79 g, lemak 0,18 g, dan kalium 465 mg.²² Berdasarkan uji laboratorium, kandungan gizi buah pisang ambon per 100 g porsi makanan yaitu energi 102,89 kkal, air 72,28 g, karbohidrat 24,72 g, protein 1,02 g, lemak 0 g, dan kalium 217 mg. Jenis pisang yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang raja dan pisang ambon untuk melihat VO₂max yang paling baik pada atlet sepak bola.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Asrama Sekolah Sepak Bola Terang Bangsa Semarang (SSB Terbang) dan Akademi Sepak Bola Satria Kencana Serasi Ungaran (Akademi SKS) pada bulan Juli hingga Agustus 2017. Penelitian ini menggunakan rancangan *pre-post test with control group design*.

Jumlah subjek dihitung dengan rumus uji analitis numerik tidak berpasangan yaitu minimal sebanyak 13 orang untuk masing-masing kelompok. Subjek penelitian dibagi menjadi 3 kelompok dengan metode *consecutive sampling*, yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1, dan kelompok perlakuan 2. Kelompok perlakuan 1 diberikan intervensi berupa 150 g buah pisang raja, dan kelompok perlakuan 2 diberikan intervensi berupa 150 g pisang ambon. Sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan intervensi buah pisang raja maupun pisang ambon namun hanya diberikan air mineral sebanyak 240 ml. Tes yang dilakukan adalah tes lari 15 menit Balke.

Kriteria inklusi pada penelitian ini diantaranya adalah remaja atlet sepak bola laki-laki berusia 15-18 tahun yang berada di Asrama SSB Terbang dan Akademi SKS Ungaran, tidak mengkonsumsi suplemen dan obat herbal, tidak dalam perawatan dokter atau pascaoperasi 6 bulan sebelum penelitian dan bersedia mengikuti penelitian melalui persetujuan *Informed Consent*. Sedangkan kriteria eksklusi penelitian ini adalah yang mengalami cedera saat penelitian.

Tes pada ketiga kelompok dilakukan sebanyak 2x dengan metode *pre-post test*. Prosedur tes dari penelitian ini adalah subyek tidak boleh merokok pada saat dilakukan tes, makan utama 4 jam sebelum tes. *Pre test* dilakukan pada semua kelompok dengan berlari mengelilingi lapangan yang sudah diberi tanda setiap 10 meter selama 15 menit. 60 menit sebelumnya, semua atlet diberikan air mineral sebanyak 240 ml. Prosedur pelaksanaan tes Balke adalah atlet siap berdiri di belakang garis *start*, *start* dilakukan dengan *start* berdiri. Pada saat peluit dibunyikan, *stopwatch* dihidupkan dan atlet mulai berlari selama 15 menit, sampai ada tanda berhenti (bunyi peluit panjang sebagai tanda tes sudah berakhir). Kemudian, jarak oleh atlet selama 15 menit dicatat oleh enumerator. *Post test* yang dilakukan adalah memberikan intervensi buah pisang sebanyak 150 g pada kelompok perlakuan 1 yaitu pisang raja dan kelompok perlakuan 2 pisang ambon sebelum test dilakukan, sedangkan kelompok kontrol mendapat air kemasan 240 ml. Pemberian pisang dan air mineral dilakukan 60 menit sebelum dilaksanakan tes lari 15 menit Balke. Atlet yang termasuk kelompok perlakuan diberikan waktu sebanyak 3 menit untuk menghabiskan pisang yang diberikan.

Pencatatan asupan makan 24 jam sebelum tes lari 15 menit Balke dengan metode *food recall* 24 jam, dan dilakukan *food record* untuk melihat kebiasaan asupan saat hari libur. Data asupan makan subyek dianalisis menggunakan program *nutrisurvey*.

Nilai VO₂max pada atlet didapatkan dari hasil tes lari Balke dengan menganalisis jarak yang ditempuh atlet selama 15 menit. rumus VO₂max untuk lari 15 menit Balke yaitu :

$$VO_{2max} = \left[\left(\frac{x \text{ meter}}{15} \times 1,33 \right) \times 0,17 \right] + 33,3 = \text{ml/kg BB/menit}$$

Uji statistik yang digunakan untuk melihat perbedaan VO₂max pada masing-masing kelompok adalah uji *Paired t test*, sedangkan untuk melihat VO₂max tertinggi dari masing-masing kelompok berdasarkan metode dianalisis dengan menggunakan uji *One way ANOVA* dan perbedaan dianggap bermakna apabila $p < 0,05$. Pengujian variabel perancu menggunakan *ANCOVA* dianggap bermakna apabila $p < 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Hasil skrining awal yang diikuti oleh 48 atlet remaja di Asrama SSB Terbang dan Akademi SKS Ungaran menunjukkan sebanyak 39 atlet remaja masuk dalam kriteria inklusi.

Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Variabel	Kontrol	Perlakuan 1	Perlakuan 2
	Rerata ± SD	Rerata ± SD	Rerata ± SD
Umur	15,8 ± 0,9	15,8 ± 0,9	15,8 ± 0,4
Berat Badan (kg)	54,3 ± 5,9	51,9 ± 5,7	58 ± 6,7
Tinggi Badan (cm)	1,6 ± 5,5	1,6 ± 5,3	1,6 ± 4,5
IMT (kg/m ²)	20,2 ± 1,3	19,4 ± 1,7	19,9 ± 6,2
Asupan Energi (kcal)	3,1 ± 165,8	3,1 ± 279,5	3,1 ± 243,1
Asupan Karbohidrat (g)	3,4 ± 45,9	3,4 ± 53,3	3,7 ± 48
Asupan Lemak (g)	1,2 ± 23,4	1,52 ± 19,8	1,4 ± 35,1
Asupan Protein (g)	100,1 ± 5,6	98,6 ± 10,6	1,1 ± 12,1
Asupan Kalium (mg)	1,9 ± 161,9	1,7 ± 366,6	1,9 ± 256,8
Asupan Natrium (mg)	9,4 ± 312	9,2 ± 114,1	9,8 ± 222,1

IMT *Indeks Massa Tubuh*

Tabel 1. Menunjukkan karakteristik subjek yang menggambarkan sebaran umur dan status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. Rerata usia subjek berkisar antara

usia 15-18 tahun. Dilihat dari kategori IMT, sebanyak 27 responden IMTnya cukup, 9 responden kurang dan 3 responden berlebih. Perubahan kenaikan delta $VO_2\max$ tertinggi ada di perlakuan 1 yaitu pemberian pisang raja, kemudian diikuti perlakuan 2 yaitu pemberian pisang ambon dan kelompok kontrol yang hanya diberikan air mineral.

Tabel 2. $VO_2\max$ sebelum dan sesudah intervensi

Variabel (n=13)	$VO_2\max$		$\Delta VO_2\max$		p^a
	Sebelum (ml/kg BB/menit)	Sesudah (ml/kg BB/menit)	(ml/kg BB/menit)	%	
Kontrol	74,4 ± 3,6	73,6 ± 3,7	-0,8 ± 3,1	1,0	0,37 ^a
Perlakuan 1	73,6 ± (-3,6)	80,2 ± 5,2	6,6 ± 2,9	8,9	0,00 ^a
Perlakuan 2	73,6 ± 3,9	75,9 ± 5,5	2,3 ± 2,5	3,1	0,006 ^a
p^b			0,000 ^b		

^aUji dependent t test

^bUji One Way ANOVA

Tabel 2. Menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan perubahan $VO_2\max$ yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ($p < 0,05$) dan tidak ada perubahan bermakna antara kelompok perlakuan ($p > 0,05$). Namun secara deskriptif kenaikan perubahan $VO_2\max$ total tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan 1 yaitu pisang raja. Kenaikan $VO_2\max$ secara signifikan terjadi pada kelompok 1 yakni sebesar $6,6 \pm 2,9$ ml/kg BB/menit (8,9%), diikuti oleh kelompok perlakuan 2 sebesar $2,3 \pm 2,5$ ml/kg BB/menit (3,1%), dan kelompok kontrol sebesar $-0,8 \pm 3,1$ ml/kg BB/menit (1,0%).

Tabel 3. Pengaruh Variabel Perancu Asupan terhadap Perubahan $VO_2\max$

Variabel	$p^c \Delta VO_2\max$
Asupan Energi	0,59
Asupan Karbohidrat	0,12
Asupan Lemak	0,92
Asupan Protein	0,25
Asupan Kalium	0,14
Asupan Natrium	0,32

^c Uji Ancova

Tabel 3. Menunjukkan bahwa ($p > 0,05$) tidak terdapat pengaruh asupan zat gizi terhadap kenaikan perubahan $VO_2\max$ pada semua kelompok.

PEMBAHASAN

Olahraga adalah suatu bentuk aktivitas fisik yang dilakukan secara terstruktur, terencana dan berkesinambungan untuk meningkatkan daya tahan.¹ Olahraga aerobik merupakan olahraga yang dilakukan secara terus-menerus dimana kebutuhan oksigen masih dapat dipenuhi terus. Sepak bola merupakan olahraga yang membutuhkan energi dan daya tahan yang tinggi untuk berlari, menendang bola, melempar bola, mempertahankan keseimbangan tubuh dan mencegah terjatuh saat benturan dengan lawan.²³ Olahraga aerobik juga disebut olahraga daya tahan. Daya tahan sangat dibutuhkan oleh pemain sepak bola karena sepak bola merupakan jenis olahraga yang sangat cepat dan berlangsung lama, hal ini tentunya akan banyak menguras energi dan stamina.¹ Daya tahan merupakan kemampuan otot untuk berkontraksi secara terus menerus, dipengaruhi dan berdampak pada kualitas pernapasan dan system peredaran darah. Oleh karena itu faktor ketahanan adalah kemampuan maksimal dalam memenuhi konsumsi oksigen.⁴ Ketahanan menurut energi dibedakan menjadi aerob dan anaerob.³ Ketahanan tubuh aerob dapat diukur dengan mengukur volume oksigen maksimal ($VO_2\max$).⁶ $VO_2\max$ atau volume oksigen maksimal didefinisikan sebagai kapasitas maksimal tubuh dalam mengambil, mentranspor dan menggunakan oksigen selama olahraga.²⁴ $VO_2\max$ merupakan kemampuan kardiorespirasi seseorang untuk mengkonsumsi oksigen secara maksimal permenit.

Parameter daya tahan (*endurance*) menggunakan hasil $VO_2\max$, karena daya tahan berbanding terbalik dengan kelelahan. Apabila daya tahan tubuh buruk, atlet akan mudah mengalami kelelahan.^{4,5} Hasil delta nilai $VO_2\max$ pada kelompok kontrol (240 ml air mineral) dengan kelompok perlakuan didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara rerata perubahan $VO_2\max$ pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa pemberian pisang 30-80 g karbohidrat dapat meningkatkan daya tahan parameter nilai $VO_2\max$.²⁵ Studi lain juga menyebutkan terjadi peningkatan glukosa darah setelah mengkonsumsi pisang sebanyak 150 g dan 300 g, sehingga berpotensi untuk mencegah kram otot akibat olahraga yang disebabkan oleh kelelahan otot. Penelitian

tersebut menjelaskan bahwa plasma glukosa lebih tinggi pada kelompok yang diberikan 300 g pisang pada 15,30, dan 60 menit setelah dikonsumsi.¹⁶ Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa pisang terbukti memiliki pengaruh terhadap nilai. Namun, jika dilihat dari pemberian intervensi pisang raja dan pisang ambon dengan membandingkan kelompok kontrol secara deskriptif ternyata yang mempunyai pengaruh secara signifikan adalah pemberian pisang raja. Hal ini sesuai dengan hipotesis dari penelitian ini. Subjek yang memiliki nilai $VO_2\text{max}$ yang tinggi berarti memiliki kebugaran jasmani yang baik dibandingkan dengan subjek yang memiliki nilai $VO_2\text{max}$ yang rendah. Berdasarkan teori kandungan gizi pada 150 g pisang raja yaitu 174 kkal energi, 46,72 g karbohidrat, 1,19 g protein, 1,17 g lemak, 697,5 mg kalium dan 100,95 g air.²² Dilihat dari hasil laboratorium pangan di salah satu Universitas ternama di kota Semarang menunjukkan kandungan gizi pada 150 g pisang ambon yaitu 154,33 kkal energi, 37,08 g karbohidrat, 1,53 g protein, 0 g lemak, 325,5 mg kalium dan 108,42 g air.

Pisang mengandung mineral yang tinggi seperti kalium. Kalium merupakan mineral utama yang dibutuhkan atlet saat latihan karena berfungsi untuk memelihara otot dan mencegah kram otot.¹⁴ Kalium memiliki fungsi untuk menjaga keseimbangan cairan pada saat melakukan latihan dengan durasi lama. Perubahan elektrolit dapat mempengaruhi transmisi syaraf dan kontraksi otot.²⁶ Kalium berperan dalam metabolisme karbohidrat untuk mengubah glukosa menjadi glikogen yang disimpan dalam hati untuk energi.²⁷ Kalium juga berperan dalam mencegah kelelahan otot dan menyebabkan daya tahan rendah. Kehilangan kalium dapat disebabkan karena terjadi peningkatan sekresi hormon aldosteron selama adaptasi tubuh terhadap panas, sehingga atlet akan kehilangan kalium melalui pengeluaran keringat dan urin.³ Kalium berperan sebagai kofaktor enzim piruvat kinase, $\text{Na}^+ \text{K}^+ \text{-ATPase}$ yang berperan dalam pembentukan energi. Sebanyak 85% dari kalium yang dikonsumsi akan diabsorpsi oleh usus halus melalui *colonic mucosal cell*. Kalium akan diserap secara difusi pasif oleh $\text{K}^+/\text{H}^+ \text{-ATPase pump}$, untuk memasuki aliran darah ion K^+ terakumulasi di sel usus halus kemudian berdifusi ke membran basolateral hingga ke

sel kanal ion K.¹³ Membran gradien ion melintasi membran membutuhkan pompa aktif ion dan energi dalam polarisasi, seperti neuron. Neuron membuat membran sel otot menjadi kebal terhadap Na⁺, sedangkan ion Na⁺ secara aktif dipompa keluar sel dan ion K⁺ masuk ke dalam sel. Beberapa ion K⁺ berdifusi kembali keluar namun dengan tingkat yang lebih lambat. Anion bersama gradien ion dari senyawa organik dan protein dalam sel menyebabkan tegangan saat melintasi membran sel. Ketika membran distimulasi menyebabkan membran menjadi permeabel terhadap natrium dan tegangan yang terjadi akan menurun, sehingga terjadi depolarisasi pada membran. Depolarisasi akan berpindah ke otot melalui tabung melintang, yang menyebabkan pelepasan Ca²⁺ dan selanjutnya terjadi kontraksi otot.^{13,14} Gangguan keseimbangan K⁺ dan Na⁺ mempengaruhi depolarisasi membran sel otot dan membran t-tubular sehingga terjadi gangguan aktivasi Ca⁺ dan gangguan mensuplai energi. Hal ini menyebabkan gangguan interaksi antara aktin dan miosin pada otot sehingga mempengaruhi kekuatan otot yang dihasilkan.²⁸ Sebuah penelitian menyatakan 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±0,3 mmol/L, kelompok yang diberikan 150 gram pisang yaitu 4,5±0,2 mmol/L, dan kelompok kontrol yaitu 4,4±0,3 mmol/L.²⁷

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi makronutrien yang diperlukan tubuh untuk menghasilkan energi daya tahan.¹¹ Karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi saat olahraga, salah satunya adalah karbohidrat dalam pisang. Pisang mengandung karbohidrat berupa sukrosa, fruktosa, glukosa dan serat. Pisang merupakan buah yang direkomendasikan untuk atlet karena memiliki kandungan karbohidrat dan vitamin B sehingga dapat menyediakan energi secara cepat.²⁷ Sebuah penelitian menyebutkan bahwa pisang dapat digunakan untuk menggantikan fungsi minuman berkarbohidrat 6%. Cadangan energi yang cukup pada saat melakukan olahraga, terutama olahraga dengan durasi lama, dapat mencegah terjadinya kelelahan.¹⁹ Karbohidrat kompleks seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa akan

terkonversi menjadi glukosa di dalam tubuh. Glukosa tersebut kemudian disimpan dalam bentuk glikogen di hati sebesar 18% – 22% dan di otot sebesar $\pm 80\%$, serta tersimpan dalam aliran darah sebagai glukosa darah.²⁹ Simpanan karbohidrat sebagai kontribusi untuk menghasilkan energi.¹ Sebuah studi meta-analisis merekomendasikan pemberian karbohidrat sebanyak 30–80 gr/jam selama olahraga dengan durasi ≥ 1 jam dapat meningkatkan daya tahan (*endurance*) dengan mengevaluasi waktu percobaan (*time trial*/TT) atau durasi olahraga hingga terjadi kelelahan (*time to exhaustion*/TTE) dengan parameter $VO_2\max$.²⁵ Glukosa darah akan digunakan sebagai sumber energi, jika glikogen otot berkurang. Glikogen hati akan dipecah sehingga level glukosa darah dan laju pembakaran karbohidrat dapat dipertahankan untuk memenuhi kebutuhan energi otot, ketika otot mulai kekurangan energi. Simpanan karbohidrat dalam jumlah terbatas akan menurunkan kemampuan tubuh untuk mempertahankan performa sehingga mengakibatkan terjadinya kelelahan otot dan daya tahan buruk.²¹ Pemenuhan karbohidrat bagi atlet bertujuan untuk mengisi kontraksi otot. Diet tinggi karbohidrat atau penyimpanan glikogen dapat membantu atlet dalam memaksimalkan penyimpanan glikogen dan menjaga daya tahan aerobik saat pertandingan.³⁰

Pengaruh variabel perancu terhadap $VO_2\max$ berdasarkan hasil *recall* zat gizi subjek menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kecukupan energi, karbohidrat, lemak, protein, kalium dan natrium pada ketiga kelompok terhadap $VO_2\max$. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan makanan dengan tingkat kebugaran ($VO_2\max$) dan nilai $p=1,000$.³⁴ Dilihat dari analisis asupan makanan, rata-rata hasil analisis zat gizi dari asupan tergolong kurang. Hasil *recall* dan energi atlet rata-rata kurang mencukupi kebutuhannya dan selain itu kemampuan tubuh menggunakan oksigen secara maksimal dapat juga ditentukan oleh faktor lain seperti faktor aktivitas/latihan fisik. Slamet, mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kenaikan nilai $VO_2\max$ antara lain yaitu durasi dan pengalaman dalam fisik. Latihan yang dilakukan secara intensif akan meningkatkan kapasitas

aerobik dari kekuatan otot. Oleh karena itu, dengan kapasitas aerobik yang meningkat maka dapat meningkatkan nilai $VO_2\text{max}$.³³

Pada penelitian ini, atlet diperbolehkan mengkonsumsi air mineral selama intervensi berlangsung untuk mencegah terjadinya dehidrasi. Pengaturan makan pada atlet perlu dilakukan pada saat latihan maupun persiapan bertanding. Makanan yang mengandung karbohidrat dikonsumsi sebelum latihan dapat mencegah daya tahan buruk.²⁶ Mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat selama olahraga membantu menyediakan glukosa sebagai sumber energi, serta menghemat penggunaan cadangan glikogen otot sehingga mampu mencegah resiko hipoglikemia. Hipoglikemia dapat menimbulkan kelelahan karena terbatasnya oksidasi glukosa darah.³¹ Contoh makanan yang dapat diberikan kepada atlet adalah pisang. Berdasarkan penelitian, pisang dapat dimakan langsung dan bermanfaat untuk mencegah kelelahan atau digunakan untuk menggantikan doping yang memiliki fungsi melindungi kondisi fisik. Pisang merupakan bahan pangan alami yang dapat diterima semua orang khususnya atlet untuk mendukung performa atlet sebagai penambah energi. Pisang mengandung bahan pangan sumber energi dan mineral serta kalium. Dalam buah pisang memiliki 3 kandungan gula alami yaitu sukrosa, fruktosa dan glukosa serta serat yang memberikan energi yang cukup besar dan berkelanjutan secara instan.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak dapat mengontrol aktivitas fisik subjek sehingga tidak diketahui kondisi fisik subjek saat dilakukan tes.

SIMPULAN

Pemberian pisang terbukti mampu memberikan pengaruh terhadap $VO_2\text{max}$ atlet. Terdapat perbedaan nilai delta $VO_2\text{max}$ pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dan secara signifikan kenaikan $VO_2\text{max}$ terjadi pada pemberian pisang

raja. Pemberian pisang raja dan pisang ambon sebelum latihan sebanyak 150 g berpengaruh secara bermakna untuk meningkatkan daya tahan aerob.

SARAN

Pisang raja dan pisang ambon digunakan sebagai alternatif lain makanan berkarbohidrat yang dapat dikonsumsi oleh atlet yang dikonsumsi 1-2 jam sebelum olahraga atau setelah olahraga, namun dilihat dari segi harga yang paling murah adalah pisang ambon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME atas limpahan hikmat, wahyu, pengertian dan rahmat-Nya kepada penulis. Penulis berterima kasih kepada subjek penelitian, pengurus serta pelatih sepak bola di Asrama Sekolah Sepak Bola Terang Bangsa Semarang (SSB Terbang) dan Akademi Sepak Bola Satria Kencana Serasi Ungaran (Akademi SKS). Penulis berterima kasih kepada teman-teman yang bersedia menjadi enumerator dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementrian Kesehatan RI. Pedoman gizi olahraga prestasi. 2014
2. Departemen Kesehatan RI. Gizi atlet untuk prestasi. 2002
3. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: WGC. 2008
4. Sukadiyanto. Penghantar teori dan metodologi melatih fisik. Yogyakarta: PKO-FIK-UNY. 2005
5. Silver MD. Use of ergogenic aids by athletes. J Am Acad Orthop Surg; 2001. p. 61-7
6. Kementrian Kesehatan RI. Pedoman gizi olahraga Prestasi. 2013
7. Cabrera MG, Domenech E, Romagnoli M. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance. The American Journal of Clinical Nutrition. 2008; 142-149.
8. Departemen Kesehatan RI. Petunjuk teknis pengukuran kebugaran jasmani. Jakarta: Direktorat jenderal bina kesehatan masyarakat direktorat kesehatan komunitas; 2005
9. Irawan MA. Cairan, Karbohidrat dan Performa Sepak Bola. Sports Science Brief. 2007
10. Aryati T, Hidayati N. pengaruh Asupan Karbohidrat Pada Periode Latihan Terhadap Kebugaran Atlet Sepak bola di Klub PSS (Perserikatan Sepak Bola Sleman). Yogyakarta : Nutrisia; 2004 : 55-60
11. Temesi J, Johnson NA, Raymond J. Burdon CA, O'Connor HT. Carbohydrate ingestion during endurance exercise improves performance in adults. J.Nutr. 2011; 141: 890-897
12. Ellie W, Sharon RR. Kathryn P. Understanding Nutrition, Eleventh Edition. Belmont: Thomson Wadworth;2008.

13. Mckenna MJ, Bangsbo J, Renaud J. Muscle K⁺, Na⁺, Cl⁻ disturbance and Na⁺, K⁺ pump inactivation: implication for fatigue. *J Appl Physiol.* 2008; 288–295
14. Pohl HR, Wheeler JS, Murray HE. *Sodium and Potassium in Health and Disease.* 2013
15. Ellie W, Sharon RR, Kathryn P. *Understanding nutrition.* 11th Ed. USA: Thomson Wadsworth; 2007. p. 508-45; 546-91
16. Miller KC. Plasma potassium concentration and content changes after banana ingestion in exercised men. *Journal of Athletic Training.* 2012; 47(6): 648 – 65
17. Komaryati, Suyatno A. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat adopsi teknologi budidaya pisang kepok (*musa paradisiaca*) di desa sungai kunyit laut kecamatan sungai kunyit kabupaten Pontianak. *J. Iprekas:* 2012. p. 53-61
18. Ismanto H. *Pengolahan tanpa limbah tanaman pisang.* Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. Balai Besar Pelatihan Pertanian. Batangkaluku. 2015
19. Nieman DC, Gillitt ND, Henson DA, Sha W, Shanely RA, Knab AM, et al. Bananas as an energy source during exercise : A Metabolomics Approach. 2012. p. 4–10
20. Desty EP. *The Miracle of Fruits.* Jakarta : Agromedia Pustaka. 2013. p : 217-220
21. Mahan LK, Sylvia Escott-Stump. *Krause's food, nutrition & diet therapy* 13 th ed. Philadelphia; 2012. p. 74-89
22. Endra Y. Analisis proksimat dan komposisi asam amino buah pisang batu (*musa balbisiana colla*). *Karya Tulis Ilmiah.* Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2006

23. Bender DA, Peter AM. Glikolisis dan Oksidasi Piruvat. In : Murray RK, Daryl KG, Victor WR, editors. Biokimia Harper. 27th ed. Jakarta : EGC;2009. p158-16.
24. Cabrera M-CG, Domenech E, Romagnoli M. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008; 87: 142-149.
25. Temesi J, Johnson NA, Raymond J. Burdon CA, O'Connor HT. Carbohydrate ingestion during endurance exercise improves performance in adults. *J.Nutr*. 2011; 141: 890-897
26. Practical Application in Sport Nutrition Chapter 12 : Endurance and Ultra Endurance Athletes. Jones and Bartlett Publishers. p 361-392
27. Kumar S, Bhowmik D, Duraivel S, Umadevi M. Traditional and Phytochemistry. 2012; Vol 1 (3) ISSN 2278-4136.
28. William, Craig A, Sebastian R, editors. Human Muscle Fatigue. NY: Routledge. 2009; p20-40
29. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI. Pedoman pelatihan gizi olahraga untuk prestasi. 2000
30. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's food, nutrition & diet therapy 12 th ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 532-562.
31. Willam MH. Nutrition for health, fitness, and sport. 8th edition. New York: Mc graw-Hiil Companies, inc; 2007.p.118-20; 122; 124; 125; 128; 129; 131.
32. James R, Naughton DP, Petroca A. Promoting Functional Foods as Acceptable Alternatives to Doping : Potential for Information-Based Social Marketing Approach. *Journal of The International Society of Sport Nutrition*, 2010.
33. Slamet DS, Krisdinamurtirin, Prastowo SMP, Purawisastra S, Hermina, Latinulu S. Nutritional Aspects Of Woman Badminton Athletes In Relation

To Fitness And Endurance Leading To Better Performance. Nutrition Research and Development Center, Bogor, 2004

34. Wagita LI. Hubungan status gizi, aktivitas fisik dan asupan gizi dengan kebugaran pada mahasiswi program studi gizi FKMUI tahun 2009. Jakarta: Universitas Indonesia.

LAMPIRAN

JUDUL PENELITIAN : Perbedaan Efektivitas Pemberian Buah Pisang Raja dan Pisang Ambon pada VO₂max Remaja di Sekolah Sepakbola

INSTANSI PELAKSANA : Mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN

(INFORMED CONSENT)

Bapak/Ibu Yth:.....

Perkenalkan nama saya Retno Tri Wulandari, saya mahasiswi program studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Guna mendapatkan gelar Sarjana Ilmu Gizi, maka salah satu syarat yang ditetapkan adalah menyusun skripsi atau melakukan penelitian. Adapun penelitian yang akan saya lakukan berjudul “Perbedaan Efektivitas Pemberian Buah Pisang Raja dan Pisang Ambon pada VO₂max Remaja di Sekolah Sepakbola”.

Daya tahan adalah kesanggupan tubuh dalam melakukan penyesuaian terhadap beban fisik sehingga dapat menghindari kelelahan yang berlebihan. Daya tahan juga diartikan sebagai kemampuan otot untuk berkontraksi secara terus menerus dalam waktu yang relatif lama, dipengaruhi dan berdampak pada kualitas pernapasan dan sistem peredaran darah. Oleh karena itu faktor ketahanan adalah kemampuan maksimal dalam memenuhi konsumsi oksigen. Ketahanan tubuh seseorang dibedakan menjadi ketahanan aerob dan anaerob. Ketahanan aerob merupakan kemampuan seseorang untuk mengatasi beban latihan dalam jangka waktu lebih dari tiga menit secara terus menerus. Pengukuran parameter aerob menggunakan hasil VO₂max. Olahraga sepakbola merupakan salah satu olahraga dengan durasi yang lama. Olahraga dengan durasi yang lama akan menyebabkan cadangan glikogen otot menurun bahkan 7% serat otot hampir kehilangan semua cadangan glikogennya dan menyebabkan kelelahan otot aerobik. Olahraga aerobik adalah olahraga yang

mengutamakan daya tahan dan dilakukan secara terus menerus, dalam waktu yang lama. Proses metabolisme energi secara aerobik diistilahkan dengan proses metabolisme yang bersih karena tidak menghasilkan asam laktat. Proses ini hanya menghasilkan energi dan produk samping berupa karbondioksida yang dikeluarkan lewat pernafasan dan air yang dikeluarkan melalui keringat. Formula yang aman untuk mencegah kelelahan otot yaitu dengan mengkonsumsi pisang, karena mengandung karbohidrat sederhana dan kompleks sebagai sumber energi sekaligus mengandung kalium yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan efektivitas pemberian buah pisang raja dan pisang ambon pada kebugaran jasmani remaja di sekolah sepakbola. Sedangkan tujuan khususnya yaitu Mendeskripsikan karakteristik responden pemain sepakbola, menganalisis VO_2max pemain sepakbola pada kelompok kontrol, perlakuan pisang raja dan pisang ambon terhadap hasil tes lari 15 menit Balke, menganalisis perbedaan kebugaran jasmani kelompok kontrol dan perlakuan.

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi kepada atlet dengan memberikan alternatif lain dalam VO_2max yaitu pemberian suplemen harian dari pangan alami berupa buah pisang, memperoleh informasi ilmiah mengenai efek buah pisang terutama jenis pisang raja dan ambon dalam VO_2max atlet, dan berguna menjadi referensi tambahan untuk penelitian sebelumnya.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan subjek atlet sepak bola remaja usia 15-18 tahun dan menetap di asrama. Penelitian ini terdiri dari 3 kelompok, masing-masing kelompok berjumlah 15 orang. Mula-mula dilakukan pengukuran antropometri pada subjek untuk menentukan karakteristik subjek kemudian dilakukan beberapa wawancara dan pengisian kuesioner kemudian dilakukan intervensi. Intervensi yang diberikan adalah pemberian 150 g buah pisang raja, 150 g buah pisang ambon, dan 240 ml air mineral. Pisang diuji pada Laboratorium Ilmu Pangan Universitas Katolik Soegijapranata. VO_2max diukur dengan melakukan tes lari 15 menit Balke, merupakan cara untuk menghitung

prediksi $VO_2\text{max}$ para atlet menggunakan jarak tempuh lari 15 menit. Adapun caranya atlet berlari selama 15 menit, kemudian dicatat hasil jarak tempuh yang dicapai atlet saat berlari selama waktu 15 menit tersebut.

Penelitian yang saya lakukan ini bersifat sukarela dan tidak ada unsur paksaan. Partisipasi saudara dalam penelitian ini tidak akan dipergunakan dalam hal-hal yang merugikan. Data dan informasi yang saudara berikan dapat saya jamin kerahasiaannya yaitu dengan tidak mencantumkan identitas subjek dan data tersebut hanya akan saya gunakan untuk kepentingan penelitian, pendidikan, dan ilmu pengetahuan.

Apabila ada informasi yang belum jelas, saudara bisa menghubungi saya Retno Tri Wulandari Program Studi Ilmu Gizi No. HP 082221878128. Demikian penjelasan dari saya, Terimakasih atas perhatian dan kerjasama saudara dalam penelitian ini.

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian, dengan ini saya menyatakan

SETUJU / TIDAK SETUJU

Untuk ikut sebagai responden/sampel penelitian

Semarang,..... 2017

Mengetahui,
Penanggung jawab penelitian

Yang menyatakan,

Subjek Penelitian

Retno Tri Wulandari
NIM 22030113130122

.....

Kelompok kontrol

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
umur	13	15.00	17.00	15.8462	.89872
BB	13	43.00	62.00	54.3077	5.90741
TB	13	155.00	174.00	1.6408E2	5.51455
IMT	13	17.89	22.10	20.2246	1.31198
Total_Energi	13	2590.00	3283.90	3.0401E3	165.82720
Total_KH	13	278.20	423.10	3.4210E2	45.89276
Total_Lemak	13	97.90	184.80	1.2315E2	2.3414E1
Total_protein	13	95.00	115.00	1.0091E2	5.57920
Total_Kalium	13	1645.10	2239.10	1.9737E3	161.91241
Vo2max_pre	13	67.60	78.40	74.4077	3.63145
Vo2max_post	13	68.00	80.70	73.6000	3.74589
Valid N (listwise)	13				

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 Vo2max_pre - Vo2max_post	.80769	3.17266	.87994	-1.10953	2.72491	.918	12	.377

Kelompok Pisang Raja

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
umur	13	15.00	18.00	15.8462	.98710
BB	13	42.00	62.00	51.9231	5.67834
TB	13	155.00	175.00	1.6385E2	5.39824
IMT	13	16.16	21.56	19.4554	1.73348
Total_Energi	13	2618.30	3454.50	3.0531E3	279.49442
Total_Lemak	13	128.60	186.20	1.5260E2	19.79979
Total_Protein	13	78.60	114.50	98.5846	10.62190
Total_KH	13	300.90	482.30	3.4348E2	53.33303
Total_Kalium	13	1472.80	2872.90	1.7272E3	366.58391
Vo2max_pre	13	67.80	78.20	73.5923	3.56965
Vo2max_post	13	71.60	86.80	80.2462	5.18405
Valid N (listwise)	13				

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 Vo2max_pre - Vo2max_post	-6.65385	2.90993	.80707	-8.41230	-4.89539	-8.244	12	.000

Kelompok Pisang Ambon

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
umur	13	15.00	16.00	15.7692	.43853
BB	13	44.00	71.00	58.0000	6.86780
TB	13	158.00	174.00	1.6462E2	4.55592
IMT	13	.48	25.18	19.8677	6.21962
Total_Energi	13	2642.30	3486.50	3.0659E3	243.13148
Total_KH	13	298.00	465.90	3.6563E2	48.01369
Total_Lemak	13	118.50	254.10	1.4135E2	35.06443
Total_Protein	13	80.40	124.00	1.0215E2	12.09832
Total_Kalium	13	1499.60	2474.30	1.8834E3	256.78249
Vo2max_pre	13	68.80	78.20	73.5692	3.93836
Vo2max_post	13	68.50	84.90	75.9385	5.51431
Valid N (listwise)	13				

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 Vo2max_pre - Vo2max_post	-2.36923	2.53521	.70314	-3.90124	-.83722	-3.369	12	.006

One-way ANOVA

Descriptives

Delta								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	13	-.8077	3.17266	.87994	-2.7249	1.1095	-6.40	3.10
Pisang Raja	13	6.6538	2.90993	.80707	4.8954	8.4123	3.20	11.80
Pisang Ambon	13	2.3692	2.53521	.70314	.8372	3.9012	-.50	9.80
Total	39	2.7385	4.18038	.66940	1.3833	4.0936	-6.40	11.80

Test of Homogeneity of Variances

Delta

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.801	2	36	.180

ANOVA

Delta					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	364.543	2	182.272	21.907	.000
Within Groups	299.529	36	8.320		
Total	664.072	38			

Ancova

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Delta

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	260.894 ^a	15	17.393	.992	.493
Intercept	23.429	1	23.429	1.337	.260
kat_energi	8.590	1	8.590	.490	.491
kat_kh	12.425	1	12.425	.709	.409
kat_lemak	14.460	1	14.460	.825	.373
kat_protein	4.064	1	4.064	.232	.635
kat_kal2	16.198	1	16.198	.924	.346
kat_nat	8.549	1	8.549	.488	.492
Error	403.179	23	17.530		
Total	956.540	39			
Corrected Total	664.072	38			

a. R Squared = ,393 (Adjusted R Squared = -,003)

ASUPAN RECALL 24 JAM

Nama	Kelompok	Energi	Karbohidrat	Lemak	Protein	Kalium	Natrium
BR	Kontrol	2983.4	298.0	98.2	98.2	1864.3	1168.8
JJ	Kontrol	3076.4	321.2	101.7	103.5	1900.3	764.1
ADP	Kontrol	3112.0	314.0	132.0	96.2	1879.0	863.2
RICO	Kontrol	3134.0	423.1	184.8	101.5	2231.0	957.1
ARB	Kontrol	3125.0	398.2	129.0	105.0	1987.0	912.5
HAN	Kontrol	3075.0	365.4	133.5	98.3	1645.1	838.9
FES	Kontrol	3038.0	371.6	129.6	97.6	2118.6	1916.4
ANA	Kontrol	3189.2	389.1	134.0	102.3	1849.2	835.5
AMK	Kontrol	2590.0	278.2	97.9	95.0	1983.0	738.1
RIS	Kontrol	2984.7	298.3	103.9	96.8	1974.2	798.2
AL	Kontrol	2917.9	302.2	107.0	96.2	2048.7	784.6
RUB	Kontrol	3012.3	319.8	120.0	106.2	2239.1	836.7
DIF	Kontrol	3283.9	368.2	129.3	115.0	1938.2	849.1
GRE	Raja	2832.5	324.0	130.2	89.0	1529.7	850.3
HELD	Raja	3445.0	384.0	161.6	107.6	1746.8	871.6
TEG	Raja	3178.3	312.6	164.5	107.6	1529.9	852.8
MHA	Raja	3068.3	334.6	141.9	108.8	1639.9	1285.6
PRI	Raja	3454.5	418.3	146.3	114.5	1929.4	961.3

RAV	Raja	2682.3	301.5	128.7	80.9	1705.8	909.2
ADR	Raja	3362.7	482.3	128.6	78.6	2872.9	881.1
DED	Raja	3138.9	318.2	172.0	98.7	1472.8	840.1
SAM	Raja	2618.3	312.0	136.0	97.8	1563.2	902.2
AHM	Raja	3256.9	328.7	186.2	103.9	1527.2	912.7
DIO	Raja	2873.1	320.1	165.9	98.0	1538.8	897.9
ZID	Raja	2864.9	300.9	143.9	98.1	1654.2	928.1
ROK	Raja	2915.2	328.0	178.0	98.1	1743.2	897.6
SAN	Ambon	3008.0	348.3	133.0	99.3	1556.6	830.6
JOR	Ambon	3276.0	359.5	150.8	116.8	1884.6	912.1
PAR	Ambon	3486.5	444.6	145.8	101.6	2474.3	1532.3
RIZ	Ambon	3180.8	377.4	136.1	105.7	1612.9	841.6
HAI	Ambon	2733.5	327.1	123.1	80.4	1499.6	1375.2
SIA	Ambon	3156.8	465.9	254.1	124.0	2106.8	867.0
CAL	Ambon	2756.5	326.6	123.8	83.3	1806.9	854.8
IRF	Ambon	2642.3	298.0	131.1	98.3	1967.2	947.8
PRA	Ambon	3008.5	347.8	135.7	97.2	1844.8	1084.3
AGI	Ambon	3183.9	378.1	129.3	102.2	2001.7	834.9
REZ	Ambon	3172.1	356.1	132.5	109.7	1983.0	927.4
IND	Ambon	2981.1	325.0	118.5	97.5	1758.0	839.9
DIA	Ambon	3271.2	398.8	123.7	112.0	1987.8	943.8

