



PROSIDING ISBN 978-602-73384-0-1

**KONGRES NASIONAL IAIFI XVI, SIMPOSIUM,
SEMINAR NASIONAL DAN WORKSHOP KE XXIV**



TEMA

**Interaksi Holistik antara Organisme dan Lingkungan
untuk Kualitas Hidup yang Lebih Baik :
Ketahanan Pangan, Kesehatan, dan Prestasi Olahraga
Grand Inna Muara Hotel, Padang, 29 - 31 Oktober 2015**



**IAIFI CABANG SUMATERA BARAT
TAHUN 2015**

PROSIDING

KONGRES NASIONAL XVI, SIMPOSIUM, SEMINAR NASIONAL, DAN WORKSHOP XXIV

TEMA

**INTERAKSI HOLISTIK ANTARA ORGANISME DAN
LINGKUNGAN UNTUK KUALITAS HIDUP YANG LEBIH
BAIK: KETAHANAN PANGAN, KESEHATAN, DAN PRESTASI
OLAHRAGA**

**29-31 OKTOBER 2015
GRAND INNA MUARA HOTEL
PADANG, SUMATERA BARAT**

**IAIFI CABANG SUMATERA BARAT
TAHUN 2015**

PROSIDING

Kongres Nasional IAIFI XVI, Simposium, Seminar Nasional dan Workshop ke XXIV 2015

“Interaksi Holistik antara Organisme dan Lingkungan untuk Kualitas Hidup yang Lebih Baik: Ketahanan Pangan, Kesehatan, dan Prestasi Olahraga”

ISBN : 978-602-73384-0-1

Penanggungjawab : Dr. dr. Afriwardi, Sp.K.O, M.A

Editor Prof. Dr. Sayuti Syahara, MS., AIFO (UNP)
Prof. Dr. dr. Ambrosius Purba, MS., AIFO (UNPAD)
Prof. Dr. Armenia, MS., Apt.(UNAND)
Prof.drh. Agik Suprayogi, Ph.D., AIF (IPB)
Dr. Triadiati, M.Si., AIFT (IPB)
Prof. Dr. Beltasar Tarigan, MS., AIFO (UPI)

Desain Sampul Adam
Heru

Percetakan

Sukabina

Penerbit

IAIFI Cabang Sumatera Barat
Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran UNAND Padang
Jl. Perintis Kemerdekaan No.94 Padang

KATA PENGANTAR

Rasa syukur kita ucapkan kehadirt Allah swt, atas berkah rahmat dan karunianya kepada kita, terlebih lagi atas izinNya kegiatan Kongres Nasional dan Pertemuan ilmiah IAIFI tahun 2015 dapat terselenggara di Sumatera Barat.

Prosiding ini merupakan kumpulan artitekel yang dipresentasikan oleh peserata symposium IAIFI 2015 yang diselenggarakan di Padang, Sumatera Barat. Acara ini diharapkan dapat menjadi wadah bagi para penulis untuk menyampaikan tulisannya dan menjadi sarana untuk berbagi ilmu bagi para peserta. Pada Kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada semua delegasi IAIFI dan peserta se Indonesia yang telah datang dan berpartisipasi dalam serangkaian kegiatan yang kita adakan. Kesempatan ini juga kami gunakan untuk mengucapkan terima kasih kepada PP IAIFI yang telah mempercayai dan mensupor kami sebagai tuan rumah dalam kegiatan ini. Terima kasih juga kepada semua sponsor yang telah membantu terselenggaranya acara dan terlebih lagi kepada semua panitia, dengan semangat dan rasa was-was terhadap keberlangsungan acara akibat musibah kabut asap yang mengganggu langit Sumatera dan terlebih lagi dengan rendahnya partisipasi sponsorship.

Peserta kami sarankan, sambil mengikuti kegiatan ilmiah bumi Ranah Minang juga di anugrahi alam yang dapat menjadi pusat destinasi wisata yang sangat terkenal kemolekannya. Masyarakat yang ramah juga akan melengkapi kunjungan anda dengan tersedianya tempat wisata kuliner yang menyediakan bervariasi makanan khas “Minang” yang di akui memiliki cita rasa yang sudah diakui dunia.

Padang, 19 Oktober 2015

Ketua IAIFI Sumatera Barat

Dr. dr. Afriwardi, SpKO, MA

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Editor	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
KONSEP ONE HEALTH DAN PENGEMBANGANNYA DI INDONESIA Srihadi Agungpriyono	1
PENDEKATAN MEDIS DALAM PEMBINAAN ATLET PRESTASI Afriwardi	7
PERAN AHLI FAAL TUMBUHAN DALAM UPAYA PERCEPATAN KEMANDIRIAN, KETAHANAN DAN KEDAULATAN PANGAN NASIONAL Mochamad Hasjim Bintoro, Agief Julio Pratama, Herlina, Tatik Raisawati	11
PENGATURAN POLA HIDUP UNTUK KESEHATAN, KEBUGARAN SEKSUAL DAN ANTI PENUAAN J. Alex Pangkahila	21
HIPERTENSI TERKAIT STRESS OKSIDASI DAN EFEKTIVITAS ANTI OKSIDAN: EVIDENCE BASED Armenia	26
MODEL STRATEGI PEMBELAJARAN FISIOLOGI UNTUK MENJEMBATANI GAP KLINIK-PREKLINIK di FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA Raden Argarini, Kristanti Wanito Wigati, Irfiansyah Irwadi, Sundari Indah W, Tjitra Wardhani	40
PENGARUH EKSTRAK BUNGA BROKOLI (<i>BRASSICA OLERACEA VAR ITALIAE</i>) TERHADAP KADAR MALONDIALDEHYDE (MDA) DARAH TIKUS PUTIH (<i>RATTUS NORVEGICUS</i> GALUR <i>WISTAR</i>) JANTAN HIPERLIPIDEMIA YANG DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK Indri Ngesti Rahayu	45
PERAN ENZIM KATALASE SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP PEMBERIAN GINSENG JAWA (<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaert.) PADA TIKUS PUTIH (<i>RATTUS NORVEGICUS</i>) JANTAN DENGAN LATIHAN RENANG INTENSITAS BERAT Asami Rietta Kumala	57
PENGARUH EKSTRAK GINSENG JAWA (<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.) TERHADAP JUMLAH ERITROSIT TIKUS PUTIH (<i>Rattus Norvegicus</i>) JANTAN DENGAN LATIHAN RENANG INTENSITAS BERAT Stefanus Djoni Husodo	72
EFEK ENZIM TRANSAMINASE TERHADAP PEMBERIAN GINSENG JAWA (<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaert.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN LATIHAN RENANG INTENSITAS BERAT Eric Mayo Dagradi	85

EFEK KOMBINASI GLUKOSA – FRUKTOSA TERHADAP GLUKOSA DARAH TIKUS (<i>Rattus norvegicus</i>) SETELAH LATIHAN ANAEROB Dody Taruna	99
PENGARUH PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM PEMBELAJARAN PENDIDIKAN JASMANI DAN OLAHRAGA TERHADAP KEBUGARAN JASMANI SISWA SEKOLAH DASAR Beltasar Tarigan	111
PENGARUH MUSIM DAN PERILAKU MASYARAKAT TERHADAP KEPADAAN POPULASI LARVA <i>Aedes aegypti</i> DI DAERAH ENDEMIS DBD DI KELURAHAN MOJO, SURABAYA Risma	127
HUBUNGAN ANTARA MEMBACA AL QUR'AN DAN TINGKAT KECEMASAN SISWA KELAS XII DALAM MENGHADAPI UJIAN NASIONAL Izzatun Nisa	137
PERANAN GEN OSTEOPROTEGERIN (OPG), GEN <i>RECEPTOR ACTIVATOR OF THE NUCLEAR FACTOR-κB</i> (RANK) DAN GEN <i>RECEPTOR ACTIVATOR OF THE NUCLEAR FACTOR-κB LIGAND</i> (RANKL) TERHADAP REMODELING TULANG Ignatio Rika Haryono	145
HUBUNGAN KESEIMBANGAN DAN FUNGSI KOGNITIF PADA LANSIA SERTA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI Nawanto A Prastowo, Febiola, Julia R. Tanjung	156
PENGARUH PENDINGINAN DALAM MERINGANKAN DELAYED ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS) PADA MAHASISWAFK ATMA JAYA Julia Rahadian Tanjung, Tasya G Pranoto, Nawanto Agung Prastowo	165
SIKLUS PENGUNYAHAN YANG LEBIH LAMA MENURUNKAN GULA DARAH SEWAKTU Ike Rahmawaty A, Siska Nia Irasanti	176
PENINGKATAN KADAR ASAM URAT DARAH SETELAH AKTIVITAS FISIK PAGI MAUPUN SORE HARI Irfiansyah Irwadi, Choesnan Effendi, Harjanto JM	186
LATIHAN AEROBIK INTENSITAS RINGAN PADA SORE HARI LEBIH MENURUNKAN RESISTIN DAN INSULIN PLASMA PADA TIKUS MODEL OBESITAS Ike Rahmawaty A, Ambrosius Purba, Setiawan	198
PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN BEROKSIGEN TERHADAP KEBUGARAN JASMANI MAHASISWA TINGKAT SATU FK UNISBA ANGKATAN 2014 PADA TES <i>BALKE</i> Rahmat Arif, Ieva B Akbar, Dadi S Argadireja	212

GAMBARAN <i>SIX MINUTE WALKING TEST</i> PADA PASIEN LANSIA DI POLIKLINIK GERIATRI ILMU PENYAKIT DALAM RUMAH SAKIT DR. HASAN SADIKIN PERIODE TAHUN 2012-2014	223
Vita Murniati Tarawan, Hanifah, Yuni S. Pratiwi, Tri Damiati Pandji,	
EFEK PROTEKSI EKSTRAK ETANOL <i>STICHOPUS HERMANII</i> TERHADAP JUMLAH LIMFOSIT PADA TIKUS WISTAR DENGAN ORAL CANDIDIASIS	232
Syamsulina Revianti, Kristanti Parisihni	
PENGARUH PENGGUNAAN <i>INSOLE</i> SEPATU MODEL AKTIVITAS EKSENTRIK TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA DAN HBA1C	256
Bambang Purwanto, Herdianty Kusuma, Ahmad Abdullah, Paulus Liben	
PENGARUH LEPTIN TERHADAP PENINGKATAN SEKRESI MATRIKS METALLOPROTEINASE-9 (MMP-9) OLEH KONDROSIT YANG DIINDUKSI IL-1β, MELALUI SUPRESI PPAR-γ	265
Ardani Galih Prakosa, Handono Kalim, Rasjad Indra	
PENGGUNAAN AIR KELAPA MUDA SEBAGAI CAIRAN UNTUK MENCEGAH DEHIDRASI AKIBAT OLAHRAGA DAN MENINGKATKAN DURASI OLAHRAGA	281
Yhusi Karina Riskawati, Bambang Soempeno, Soewono	
PENGARUH AROMATERAPI BUNGA LAVENDER TERHADAP KUALITAS TIDUR LANSIA DI PANTI WERDHA PANGESTI LAWANG	295
Ari Mira Kusuma, Yhusi Karina Riskawati, Soemardini, Tony Suharsono	
HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH (IMT), TEKANAN DARAH, DAN KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN STROKE ISKEMIK PADA PASIEN RAWAT INAP DI RSUD KANJURUHAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG	304
Ariyanti Isa, Sudiarto, Tony Suharsono	
VARIASI GENETIK SPLICING ALTERNATIF PRE-MRNA PADA KANKER PAYUDARA	320
Edwin Widodo, Kimberly Dittmar, Russ P Carstens, Honor Hugo, Devika Gunasinghe, Tony Blick, Bryce JW van Denderen, Erik W Thompson, ² Eva Tomaskovic-Crook	
GAMBARAN TAJAM PENGLIHATAN PADA PENGEMUDI ANGKUTAN UMUM RODA EMPAT DI JATINANGOR	335
Feranika, Reni Farenia, Putri Tessa, Nina Ratnaningsih,	
KARAKTERISTIK PENDERITA <i>BENIGN PAROXYSMAL POSITIONAL VERTIGO (BPPV)</i> DI RUMAH SAKIT HASAN SADIKIN BANDUNG PERIODE 2009-2013	347
Titing Nurhayati, Intan Datya Kirana, Yussy Afriani Dewi	
<i>IMMUNOFLUORESCENCE</i> SEBAGAI METODE HISTOLOGI UNTUK ANALISIS JUMLAH DAN MORFOLOGI SEL DI JARINGAN CEREBELLUM PADA MENCIT	359
Fathul Huda*, Ronny Lesmana, Puteri Tessa, Vita M Tarawan, Reni Farenia, Juliati, Yuni Susanti, Titing N, Yunia I K, Rudolf Andean, A. Purba, Setiawan	

- PENGARUH PEMBERIAN SUSPENSIBUBUK UBI JALAR PUTIH (*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP KADAR MDA (Malondialdehid) TIKUS DIABETES YANG DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN** 372
Sri Lestari Sulistyono Rini, Sri Kadarsih S, Mustafa
- PENGARUH PEMBERIAN BUBUK DAUN KATUK (*SAUROPOUS ADROGYNUS L. MERR*) TERHADAP KADAR *SUPEROXIDE DISMUTASE (SOD)* JARINGAN HEPAR TIKUS WISTAR YANG DIBERI DIET ATEROGENIK.** 381
Endang Sri Wahyuni, Fuadiyah Nila K, Mohammad Nadzir
- PERANAN BAHAN AKTIF GEL NANOPOWDER TERIPANG EMAS (*STICHOPUS HERMANII*) TERHADAP RESORPSI TULANG FISILOGIK PADA PERGERAKAN GIGI ORTODONTIK)** 397
Noengki Prameswari, Puguh Bayu Prabowo, Arya Brahmanta
- PENCEGAHAN *OVERTRAINING* MELALUI PEMBERIAN *HIBISCUS SABDARIFFA* LINN. BERDASARKAN PARAMETER MALONDIALDEHID (MDA) DAN GLUTATION PEROKSIDASE** 413
Donna N K, Ermita Ilyas, Neng Tine Kartinah, Trinovita A, Roman AG
- PENGARUH PEMBERIAN STROBERI (*Fragraria nilgerrensis*) DAN AKTIVITAS FISIK RINGAN TERHADAP AKTIVITAS SUPEROKSIDA DISMUTASE, KADAR INSULIN DAN GULA DARAH TIKUS MODEL DIABETES MELLITUS** 424
Widayanti, Ambrosius Purba, Adjat Sedjati Rasyad
- HUBUNGAN ANTARA KADAR HOMOSISTEIN TOTAL SERUM DENGAN HIPERTENSI PADA LAKI-LAKI DAN PEREMPUAN YANG BERUSIA 50 TAHUN KEATAS** 449
Martiem Mawi
- POTENSI SUPLEMENTASI BETA ALANIN TERHADAP PENINGKATAN PERFORMA MELALUI PENURUNAN KADAR ASAM LAKTAT DAN PENINGKATAN WAKTU KELELAHAN** 462
Suranta Pratama Ginting Manik, Gadis Meinar Sari, Elyana Asnar STP, Raden Argarini
- PERBEDAAN KONSENTRASI SEROTONIN JARINGAN OTAK TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) YANG DIBERI PERLAKUAN AKTIVITAS FISIK ANAEROBIK DENGAN FREKUENSI LATIHAN YANG BERBEDA** 476
Rostika Flora, Theodorus, Mohammad Zulkarnain, Rahmat Aswin Juliansyah, Samwilson Selamat
- REVIEW :POTENSI EKSTRAK ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU (*IPOMOEA BATATAS L.*) KULTIVAR GUNUNG KAWI TERHADAP OBESITAS DAN ZEBRAFISH SEBAGAI HEWAN MODEL ALTERNATIF OBESITAS** 482
Aswaty Nur, Retty Ratnawati, Edwin Widodo
- DAYA TAHAN MEMPENGARUHI KECEPATAN PELARI JARAK PENDEK** 497
Alin Anggreni Ginting
- RECOVERY ASAM LAKTAT SETELAH LATIHAN PADA ATLET CABANG OLAHRAGA SOFTBALL** 504
Tono Haryono, Jajat Darajat KN, Ambrosius Purba

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK LIDAH BUAYA (<i>Aloe Vera</i>) TERHADAP PENYEMBUHAN MUKOSA LAMBUNG TIKUS PUTIH JANTAN (<i>Rattus Norvegicus</i>) YANG DIBERI ETANOL 80%	525
Subhawa Harsa, I Made	
EFEK KOMBINASI EURIKUMANON-ARTESUNAT PADA JARINGAN GINJAL, HATI, LIMFA DAN OTAK MENCIT TERINFEKSI MALARIA	535
Hanifah Yusuf, Maryatun, Darma Satria	
EFEKTIFITAS SUPLEMENTASI SUSU KAMBING DALAM MERANGSANG PENINGKATAN KADAR KALSIMUM, HAEMOGLOBIN DARAH DAN KEKUATAN OTOT PADA ATLET SEPAK BOLA	549
Yusni, Amiruddin	
BALANCE, GENERAL COGNITION, AND LOWER MOTORIC STRENGTH BETWEEN ELDERLY WHO PRACTICE TAI CHI AND BRISK WALKING	562
Steven Kelvin Anam, Yuni S. Pratiwi, Marina A. Moelino	
PAPARAN LOW LEVEL LASER PADA LATIHAN ANAEROBIK DALAM MENINGKATKAN JUMLAH SERABUT OTOT PUTIH DAN PENINGKATAN KAPASITAS KERJA ANAEROBIK	570
Santika Rentika Hadi	
PERBEDAAN HUBUNGAN KAPASITAS AEROBIK TINGGI DAN KAPASITAS AEROBIK RENDAH DENGAN TINGKAT DEHIDRASI PADA SAAT SENAM AEROBIK MAHASISWA ILMU KEOLAHRAGAAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA BANDUNG	581
Taufik Awaluddin Muharom	
PERBEDAAN TEKANAN DARAH SEBELUM DAN SESUDAH MENGONSUMSI BUAH KIWI HIJAU(<i>ACTINIDIA DELICIOSA</i>) PADA KELOMPOK DEWASA MUDA	589
Dian Lesmana, Ervin Rizali, Silvi Kintawati	
PERBEDAAN AKTIVITAS REKREASI AKTIF DAN AKTIVITAS REKREASI PASIF TERHADAP PENURUNAN TINGKAT STRES MAHASISWA ILMU KEOLAHRAGAAN	600
Shelly Novianti Ismanda	
PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN BEROKSIGEN DAN MINUMAN BERKARBONASI TERHADAP VO_{2MAKS} PADA MAHASISWA FK UNISBA	609
Muhammad Kharisma Utomo, Ike Rahmawaty, Yudi Feriandi	
PENGARUH METODE AEROBIK DAN METODE GABUNGAN SERTA MOTIVASI BERLATIH TERHADAP PENURUNAN LEMAK TUBUH	622
Padli	
POLA SHIFT KERJA UNTUK PERAWAT DI RUMAH SAKIT CAMATHA SAHIDYA BATAM	636
Ibrahim, Yusuf Irawan, Petellongi Ilham Jaya.	

THE EFFECT OF COFFEE ON BLOOD GLUCOSE AND LACTATE DURING AND AFTER SUBMAXIMAL PHYSICAL EXERCISE	653
Lukman Khakim, Sunarni Zakaria and Choesnan Effendi.	
PRAKTIKUM ILMU FAAL TANPA HEWAN COBA	
Choesnan Effendi, Indri N. Rahayu, Asami R Kumala, Dody Taruna, S. Djoni H and Eric M D.	661
AUTOREGULASI HIPERTENSI, MENENTUKAN JENIS HIPERTENSI	666
Akmarawita Kadir	
PENGARUH PEMBERIAN OBAT HALOPERIDOL TERHADAP EKSPRESI RESEPTOR-1 NEUROTENSIN (NTSR-1) PADA MUKOSA JEJUNOILEUM TIKUS WISTAR JANTAN	678
Andreanyta Meliala, Totok Utoro, Gatot Suparmanto	
PROFIL KONDISI FISIK ATLET CABANG OLAHRAGA TAEKWONDO PELATDA KONI JAWA BARAT YANG DIPERSIAPKAN UNTUK PON XIX TAHUN 2016	686
Juwita Ninda Suherman	
PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI KROMIUM KLORIDA DENGAN VITAMIN C TERHADAP JARINGAN PANKREAS MENCIT PUTIH JANTAN	710
Rika Sepriani, Surya Dharma Netty Marusin	
PENGARUH LATIHAN FISIK SUBMAKSIMAL TERHADAP KADAR TUMOR NECROSIS FAKTOR-ALFA PADA SISWA PUSA PENDIDIKAN DAN LATIHAN OLAHRAGA PELAJAR SUMATERA BARAT	722
Elsa Yuniarti, Afriwardi, Eryati Darwin	
ARTIKEL PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN AFRIKA SELATAN (<i>VERNONIA AMYGDALINA D</i>) TERHADAP KOLESTEROL TOTAL PADA MENCIT PUTIH JANTAN	730
Dillasamola D, Juita SM	
PROFIL KONDISI FISIK ATLET SENAM PELATDA KONI JABAR YANG DIPERSIAPKAN UNTUK PON XIX 2016 JABAR	739
Zamziri, Ambrosius Purba	
ANTICIPATION OF PHYSIOLOGISTS TO DEVELOPMENT CHALLENGES	744
Adnyana Manuaba	
EFEK PEMBERIAN VITAMIN D BERSAMA DENGAN TEOFILIN TERHADAP KADAR cAMP SEL GINJAL, RENIN DARAH DAN PENURUNAN TEKANAN DARAH SISTOLIK	753
Dessy Hermawan, Sri Kadarsih, Sunarti, Indwiani Astuti, Zainal Arifin Nang	
EKSPRESI DAN FITUR IMUNOHISTOKIMIA BDNF DI HIPOKAMPUS SEBAGAI DAMPAK MODULASI INTENSITAS LATIHAN	768
Leonardo Lubis	
OPTIMAZING L6 AND C2C12 CELLS FOR HORMONAL MUSCLE STUDY IN UNIVERSITAS PADJADJARAN	781

Ronny Lesmana, Fathul Huda, Vita M. Tarawan, Iwan Setiawan, Reni Farenia, Juliati, Hanna Goenawan, Yuni S. Pratiwi, Nova Sylvana, Rudolf Andean, Radhiyanti Putri Teesa, Titing N, Yunia S, Ieva B. Akbari, Ambrosius Purba.	
RESPONSIFITAS SUPLEMENTASI BESI ORAL TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN IBU HAMIL	788
Yuliana Heri Suselo, Sri Wulandari, Amelya Augusthina Ayu Sari, Dono Indarto	
PENINGKATAN PROTEIN PENGANGKUT GULA (GLUT4) DENGAN DIET TINGGI KARBOHIDRAT DAN LATIHAN FISIK TERATUR	796
Lilik Herawati, Irfiansyah Irwadi, Gadis Meinar Sari, Harjanto JM	
EKSPRESI HMGB1 SEBAGI REGULATOR INFLAMASI AWAL DI BANDINGKAN TNF ALPHA PADA TIKUS MODEL TRAUMATIC BRAIN INJURY	807
Aris Widayati, Wibi Riawan	
HAMBATAN PENINGKATAN KADAR ASAM LAKTAT DENGAN PEMBERIAN CAIRAN ALKALI SEBELUM AKTIVITAS FISIK SUBMAKSIMAL	815
Gadis Meinar Sari, Fuad Noor Heza, Harjanto JM	
PENGARUH LATIHAN FISIK TERATUR TERHADAP KOMPONEN KEBUGARAN PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI PALEMBANG	815
Budi Santoso, Irfannuddi, Herry Asnawi, Mohammad Zulkarnain	
PERAN TEKNOLOGI PERMAINAN VIDEO GAMES AKTIF UNTUK MENGURANGI GAYA HIDUP SEDENTER PADA ANAK	843
Raden Argarini, Irfiansyah Irwadi, Lilik Herawati, Gadis Meinar Sari, Purwo Sri Rejeki	
PENINGKATAN KUALITAS PERNAFASAN DAN KADAR OKSIGEN PLASMA PASCATERAPI ADT DI GINGIVA PADA PENDERITA ASMA ALERI	859
Aqsa Sjuhada Oki	
POTENSI AKUPUNKTUR CV 12 SEBAGAI PREVENSI OBESITAS MELALUI MODULASI EKSPRESI RESEPTOR ESTROGEN α DAN β PADA JARINGAN ADIPOSA MENCIT YANG DIOVARIETOMI	874
Purwo Sri Rejeki, Sundari Indah Wiyasihati, Atika	
PERAN ANTOSIANIN UBI JALAR (<i>IPOMEA BATATAS L.</i>) VARIETAS UNGU KULTIVAR GUNUNG KAWI PADA SISTIM KARDIOVASKULER DAN SISTIM LOKOMOTORIK <i>ZEBRAFISH (DANIO RERIO)</i>.	887
Retty Ratnawati, Aswaty Nur, Ratih Paramita Suprpto, Krisna Chandra, Cladio Wangta,	
PARAMETER HEMATOLOGI AYAM YANG DIIMUNISASI DENGAN BERBAGAI JENIS ADJUVANT UNTUK PRODUKSI IGY	906
Ronald Tarigan, Aryani Sismin Satyaningtjas, Arif Darmawan, Murni Nurhasanah Rasyid	
PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TYPE II DI PUSKESMAS LAPAI KOTA PADANG	916
Pudia M. Indika	
	926

**PENGARUH LATIHAN TERHADAP KEKUATAN OTOT DAN FLEKSIBILITAS
SENDI PADA ORANG LANJUT USIA**

Herlina I. S. Wungouw¹, Sylvia Marunduh¹, Hedison Polii¹, Damayanti

**PERKEMBANGAN TULANG ANAK TIKUS DARI INDUK YANG DIBERI
EKSTRAK ETANOL AKAR PURWOCENG SELAMA 13.21 HARI
KEBUNTINGAN**

934

Aryani Sismin Satyaningtjas, Pudji Achmadi, Rio Topan, Meilani Cyntia, Wahyu Sri
Wulandari, Riska Amalia, Maulana Sydik

**POTENSI SUPLEMENTASI BETA ALANIN TERHADAP
PENINGKATAN PERFORMA MELALUI PENURUNAN KADAR ASAM
LAKTAT DAN PENINGKATAN WAKTU KELELAHAN**

*(The Potential of Beta Alanine Supplementation on Performance Improvement
Through Reduction in Lactic Acid Levels and Increase The Time Exhaustion)*

**Suranta Pratama Ginting Manik¹⁾ ; Gadis Meinar Sari²⁾ ; Elyana Asnar
STP³⁾ ; Raden Argarini⁴⁾**

¹⁾Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas
Airlangga
Jl. Prof. Dr. Moestopo No. 47 Surabaya, telp (031) 5023621

ABSTRAK

Prestasi dalam dunia olahraga merupakan salah satu faktor dalam keberhasilan pembangunan olahraga. Prestasi olahraga juga merupakan indikator yang dapat digunakan secara langsung untuk melihat status atau tingkat pencapaian dan keberhasilan dalam olahraga. Prestasi yang baik didukung pula oleh performa yang baik, salah satu penyebab menurunnya performa seseorang bisa diakibatkan oleh kelelahan. Peningkatan performa salah satunya bisa dengan memberikan suplemen seperti beta alanin.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah randomized group pre test and post test group design yang bertujuan untuk mengetahui potensi suplementasi beta alanin terhadap peningkatan performa melalui penurunan kadar asam laktat dan peningkatan waktu kelelahan pada olahragawan Airlangga Calisthenic Surabaya berjumlah 22 orang laki laki berusia 21-23 tahun dikelompokkan secara acak menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dengan pemberian air mineral, dan kelompok perlakuan dengan pemberian beta alanin. Aktivitas pada penelitian ini adalah aktivitas fisik submaksimal dengan menggunakan ergocycle dengan intensitas submaksimal 80% HRM sampai terjadi kelelahan. Yang menjadi variabel dalam penelitian ini antara lain kadar asam laktat dan waktu kelelahan.

Hasil yang didapat pada kadar asam laktat sebelum latihan pada kelompok kontrol $3,10 \pm 0,82$ mMol/l dan kelompok perlakuan $2,54 \pm 0,66$ mMol/l. Rerata kadar asam laktat setelah latihan pada kelompok kontrol $12,53 \pm 3,76$ mMol/l dan kelompok perlakuan $8,73 \pm 0,73$ mMol/l. Rata-rata waktu kelelahan kelompok kontrol $3:67 \pm 1:53$ menit sedangkan kelompok perlakuan $5:28 \pm 1:43$ menit. Hasil dari penelitian ini ada perbedaan bermakna pada variabel kadar asam laktat dan waktu kelelahan ($p < 0,05$).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa suplementasi beta alanin pada aktivitas fisik submaksimal terbukti menurunkan kadar asam laktat dan meningkatkan waktu tempuh menuju kelelahan pada aktivitas fisik submaksimal.

Kata kunci: beta alanin, kadar asam laktat, waktu tempuh, aktivitas fisik submaksimal

ABSTRACT

Achievements in the world of sports is one factor in the success of the development of the sport. Performance in sports is also an indicator that can be used directly to see the status or level of achievement and success in sports. Good achievement supported by good performance, one of the causes of the decline may be attributable to the performance of a person's fatigue. Improved performance can one provide supplements such as beta alanine. This is experimental research design used was a randomized group pre test and post test group design that aims to determine the potential of beta alanine supplementation on performance improvement through reduction in lactic acid levels and increase the time exhaustion in sportsman Airlangga Calisthenic Surabaya numbered 22 men Men aged 21-23 years were randomly classified into two groups: a control group by administering mineral water, and a group treated with beta-alanine administration. Activities in this study were submaximal physical activity using submaximal intensity Ergocycle 80% HRM until there is fatigue. The variable in this study include lactic acid levels and time exhaustion.

The results obtained in lactic acid levels prior to exercise in the control group 3.10 ± 0.82 mMol/l and a treatment group of 2.54 ± 0.66 mMol/l. The mean levels of lactic acid after exercise in the control group 12.53 ± 3.76 mMol/l and the treatment group 8.73 ± 0.73 mMol/l. The average time exhaustion control group $3:67 \pm 1:53$ minutes while the treatment groups $5:28 \pm 1:43$ min. Results from this study significant differences in the variable levels of lactic acid and time exhaustion ($p < 0.05$).

It can be concluded that beta-alanine supplementation on submaximal physical activity is proven to reduce levels of lactic acid and increase time exhaustion at submaximal physical activity.

Keywords: *beta alanine, lactic acid levels, time, physical activity submaximal*

PENDAHULUAN

Menurut Caspersen (1985) istilah latihan telah digunakan secara bergantian dengan aktivitas fisik dan pada kenyataannya memiliki sejumlah elemen umum. Sebagai contoh, aktivitas fisik dan latihan fisik keduanya melibatkan gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang mengeluarkan energi, yang diukur oleh kilokalori secara terus-menerus mulai dari rendah ke tinggi, dan berkorelasi positif dengan kebugaran fisik seperti intensitas, durasi, dan frekuensi gerakan meningkat. Latihan adalah suatu proses penyempurnaan atlet secara sadar untuk mencapai prestasi maksimal dengan diberi beban-beban

fisik, teknik, taktik dan mental yang teratur, terarah, meningkat dan bertahap, berulang-ulang waktunya (Suharto, 1999). Pendapat lain mengenai pengertian latihan adalah proses sistematis dari kerja fisik yang dilakukan secara berulang-ulang dengan menambah jumlah beban. Latihan fisik merupakan pemberian kerja atau beban fisik pada tubuh secara teratur, sistematis dan berkesinambungan melalui program latihan yang tepat (Astrand dan Rodahl, 1986). Faktor yang mempengaruhi latihan antara lain : a) Intensitas, b) Frekuensi dan c) Durasi (Fox, 1993). Pada aktivitas submaksimal biasanya waktu tempuh sekitar 1-6 menit sampai terjadi kelelahan yang ditandai dengan peningkatan kadar asam laktat (Bompa, 1999).

Terdapat 3 proses yang dapat menghasilkan ATP : 1. ATP-PC atau sistem fosfagen. Pada sistem ini energi disintesis dari ATP yang berasal dari posfokreatin, 2. Anaerobik glikolisis atau sistem asam laktat, menyediakan ATP dari degradasi parsial dari glikogen atau glukosa, 3. Sistem aerobik dari proses oksidasi karohidrat dan beta oksidasi dari asam lemak dan protein.

Kelelahan otot adalah ketidakmampuan otot untuk mempertahankan tenaga yang diperlukan atau diharapkan (Junusul, 1989). Kelelahan otot dapat timbul jika kerja otot yang dilakukan melebihi kerja otot *steady state*. Untuk melakukan kerja diperlukan tenaga. Tenaga diambil dari metabolisme otot, baik metabolisme aerobik maupun anaerobik. Kadar asam laktat menjadi salah satu variabel yang sering diukur dan digunakan untuk mengetahui performa atlet (Janssen,1993). Asam laktat merupakan metabolik yang menyebabkan kelelahan dan diproduksi dari sistem asam laktat atau glikolisis anaerobik sebagai akibat pemecahan glukosa yang tidak sempurna (Fox, 1993). Pada orang sehat dalam keadaan istirahat, jumlah asam laktat sekitar 1-1,8 mMol/L (Fox, 1993).

Berdasarkan kecepatan terjadinya kelelahan, penyebab kelelahan dapat dibedakan menjadi:

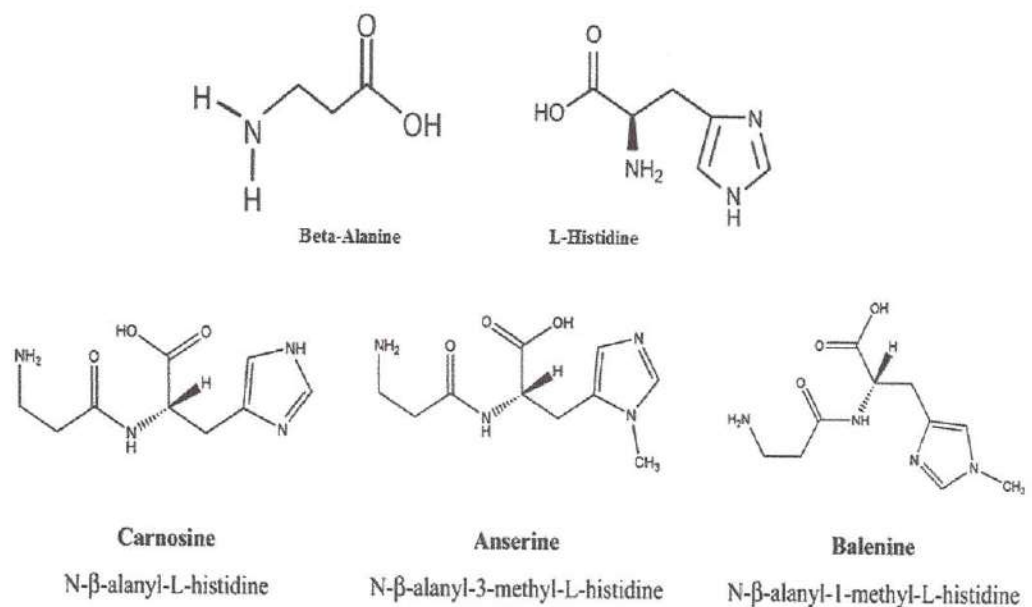
1. Kurang dari 10 detik disebabkan oleh pemecahan ATP-PC yang meningkat.
2. 10 detik sampai dengan 2-3 menit disebabkan oleh penurunan cadangan ATP-PC dan glikogen otot yang menipis.

3. Antara 3-15 menit disebabkan oleh akumulasi asam laktat di dalam otot (Taruna, 2006).

Prestasi dalam dunia olahraga merupakan salah satu faktor dalam keberhasilan pembangunan olahraga. Prestasi yang baik didukung pula oleh performa yang baik, salah satu penyebab menurunnya performa seseorang bisa diakibatkan oleh kelelahan. Prestasi olahraga adalah akumulasi dari kinerja fisik, teknik, taktik dan kematangan psikologis, yang dapat ditampilkan olahragawan secara utuh dalam suatu pertandingan atau perlombaan. Usaha untuk memperbaiki kualitas fisik adalah dengan cara meningkatkan efisiensi energi dan aktivitas fisik (Sharkey, 1989). Performa dapat dilihat dari kelelahan otot seperti kadar asam laktat dan waktu tempuh menuju kelelahan. Performa meningkat jika dapat menunda akumulasi kadar asam laktat sehingga waktu tempuh menuju kelelahan akan meningkat. Penimbunan asam laktat dalam darah menjadi masalah mendasar dalam kinerja fisik, karena menimbulkan kelelahan kronis dan menurunkan kinerja fisik (Ahmaidi, 1996). Pemilihan makanan dan gizi yang tepat dan seimbang bagi olahragawan dapat membantu bahkan diperlukan dalam usahanya untuk mengejar prestasi olahraga secara maksimal (Hairy, 1998).

Suplemen olahraga populer digunakan sebelum latihan di kalangan atlet. Produk ini mengandung kombinasi dari beberapa bahan, antara lain stimulan (misalnya kafein), energi (misalnya kreatin), *buffer* ion hidrogen (misalnya beta alanin), protein untuk *recovery* (misalnya asam amino) dan antioksidan (misalnya arginin) (Sale *et al.*, 2010). Peningkatan performa atlet tersebut salah satunya bisa dengan memberikan suplemen seperti beta alanin. Beta alanin adalah sebuah nonproteogenik asam amino (asam amino yang tidak mengambil bagian dalam struktur protein) secara endogen dihasilkan oleh hati (Matthews, 1987). Beta alanin adalah sebuah asam amino nonesensial yang dapat dibuat oleh tubuh kita. Ketika dikombinasikan dengan histidin, asam amino lain, akan menciptakan karnosin. Karnosin ini penting untuk otot kita karena membantu keseimbangan pH otot, yang dimana dapat mengurangi kelelahan. Ketika asam laktat terakumulasi dalam otot, karnosin bekerja sebagai *buffer* ion hidrogen dengan memperpanjang kemampuan otot untuk melakukan aktivitas (Dorfman, 2008).

Daging adalah sumber utama makanan yang mengandung beta alanin dengan konsentrasi yang tinggi yang ditemukan pada ayam dan kalkun (Jordan *et al.*, 2010). Karena peran yang jelas dari beta alanin sebagai substrat karnosin (penyumbang utama ion Hidrogen) khususnya selama latihan intensitas tinggi maka beta alanin sangat cepat populer di kalangan atlet dan penggemar olahraga (Astorino, 2010). Karnosin ditemukan di dalam jaringan otot dimana karnosin ini mensintesis beta alanin dan L-Histidin yang bertindak sebagai penyangga ion Hidrogen. Beta alanin terdapat pada manusia khususnya dalam otot rangka (Hill *et al.*, 2007).



(Modified from: Mora L, Sentandreu MA, Tolara F. Hydrophilic chromatographic determination of carnosine, anserine, balenine, creatine, and creatinine. *J Agric Food Chem.* (2007))

Gambar 1. Rumus bangun beta alanin

Pemberian jenis beta alanin ini efektif dalam meningkatkan performa saat olahraga dimana terbukti dapat menunda kelelahan dan meningkatkan daya tahan (Artioli *et al.*, 2010). Pemberian jenis beta alanin ini efektif dalam meningkatkan performa saat olahraga dimana terbukti dapat menunda kelelahan dan meningkatkan daya tahan (Artioli *et al.*, 2010). Suplementasi beta alanin telah terbukti meningkatkan kadar karnosin otot yang dapat bertindak sebagai penyangga ion hidrogen untuk mengurangi keasaman pada otot yang aktif selama

aktivitas fisik (Hill *et al.*, 2007). Suplementasi beta alanin telah terbukti memiliki efek menguntungkan pada kinerja olahraga bersepeda seperti meningkatkan waktu tempuh menuju kelelahan (Stout *et al.*, 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Arnerlind mengatakan bahwa beta alanin dapat menunda kelelahan dan meningkatkan performa saat olahraga yang bersifat *endurance* seperti berlari dengan menunda produksi asam laktat.

Dengan mengamati beberapa teori diatas, dapat disimpulkan bahwa beta alanin berhasil meningkatkan kapasitas *buffer* ion hidrogen dengan menetralsir pH otot sehingga kadar asam laktat dapat ditunda.

Pemberian suplemen beta alanin dengan dosis tunggal yang bisa ditoleransi maksimal adalah 40 mg/kg berat badan yang dicampur dengan air mineral 200 ml untuk meningkatkan kinerja atlet. Sejauh ini tidak ada efek samping yang membahayakan dari suplemen ini (Harris *et al.*, 2006). Saat ini dampak dari suplementasi beta alanin adalah gejala parestesia, yang dipicu oleh dosis tunggal dan menghilang dalam waktu kurang dari 1 jam setelah konsumsi. Dan sejauh ini tidak ada lagi efek samping yang membahayakan dari suplemen ini (Harris *et al.*, 2006). Namun, mengingat bahwa beta alanin merupakan asam amino yang secara alami memainkan peran yang relevan dalam tubuh manusia dan takaran yang diteliti sejauh ini cukup mirip dengan yang ditemukan dalam makanan, ada kemungkinan bahwa suplemen ini aman (Artioli *et al.*, 2010). Suplementasi beta alanin ini diberikan 1 jam sebelum aktivitas fisik dimulai (Bhacal, 2013). Beta alanin ini tidak memerlukan *suspending agent* karena larut dalam air dan tidak memiliki warna.

Perusahaan yang mengembangkan dan menjual suplemen tersebut berani mengklaim bahwa penggunaan dosis tunggal dari sebuah produk akan lebih cepat dan secara dramatis meningkatkan sirkulasi nitrat oksida sehingga terjadi peningkatan aliran darah, pompa otot dan kinerja olahraga (Cultberson *et al.*, 2010).

Penelitian ini terutama ditujukan untuk mengetahui pengaruh suplementasi beta alanin terhadap kadar asam laktat dan waktu tempuh menuju kelelahan pada aktivitas fisik submaksimal.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian penelitian yang digunakan adalah *randomized group pre test and post test control group design* (Zainudin, 2008). Relawan pada penelitian ini adalah olahragawan Airlangga Calisthenic Surabaya berjumlah 22 orang laki laki berusia 21-23 tahun dikelompokan secara acak menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dengan pemberian air mineral 200 ml, dan kelompok perlakuan dengan pemberian larutan beta alanin. Aktivitas pada penelitian ini adalah aktivitas fisik submaksimal dengan menggunakan *ergocycle* dengan intensitas submaksimal 80% *HRM* sampai terjadi kelelahan. Kemudian subyek penelitian diambil darahnya dari ujung pembuluh darah kapiler di ujung jari segera setelah aktivitas fisik submaksimal untuk mengetahui kadar asam laktat, di catat waktu tempuh yang dicapai untuk mencapai kelelahan. Pengukuran asam laktat dilakukan dengan alat *Accutrend Lactate* sedangkan pengukuran waktu tempuh dilakukan dengan alat *Stopwatch*. Penelitian ini dilakukan di laboratorium kebugaran Universitas Airlangga. Yang menjadi variabel dalam penelitian ini antara lain kadar asam laktat dan waktu kelelahan.

Data yang terkumpul diolah dan dianalisis melalui SPSS. Uji statistik yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif, uji normalitas dengan *shapiro-wilk*. Bila data normal : *paired t-test*. Bila data tidak normal : uji *Wilcoxon*. Tingkat signifikansi yang ditetapkan sebesar 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini data di analisis untuk membahas tujuan terfokus pada suplementasi beta alanin terhadap kadar asam laktat dan waktu kelelahan. Pemberian air kemasan sebagai kelompok kontrol, dan pemberian beta alanin sebagai kelompok perlakuan yang diberikan 60 menit sebelum aktivitas didapatkan hasil ada perbedaan kadar asam laktat antar kelompok. Hasil yang didapat pada kadar asam laktat sebelum latihan pada kelompok kontrol $3,10 \pm 0,82$

mMol/l dan kelompok perlakuan $2,54 \pm 0,66$ mMol/l. Rerata kadar asam laktat setelah latihan pada kelompok kontrol $12,53 \pm 3,76$ mMol/l dan kelompok perlakuan $8,73 \pm 0,73$ mMol/l. Perubahan kadar asam laktat setelah aktivitas fisik submaksimal ada perbedaan ($p > 0,05$) bagi kedua jenis minuman yang diberikan, walaupun terlihat kadar asam laktat pada kelompok perlakuan lebih rendah dari pada kelompok kontrol, tetapi secara statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan. Akan tetapi apabila dibandingkan antara sebelum perlakuan dan setelah perlakuan terdapat perbedaan yang signifikan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Peningkatan asam laktat setelah aktivitas fisik submaksimal diakibatkan dari aliran darah yang tidak mencukupi atau kekurangan oksigen pada otot-otot yang aktif sehingga terjadi hipoksia setempat.

Rata-rata waktu kelelahan kelompok kontrol $3:67 \pm 1:53$ menit sedangkan kelompok perlakuan $5:28 \pm 1:43$ menit. Hasil dari penelitian ini ada perbedaan bermakna pada variabel waktu tempuh menuju kelelahan ($p < 0,05$).

Peningkatan waktu kelelahan di dapatkan hasil signifikan pada masing-masing kelompok. Pada kelompok perlakuan didapatkan waktu paling panjang 7 menit 36 detik dibandingkan dengan kelompok kontrol 4 menit 58 detik.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa suplementasi beta alanin pada aktivitas fisik submaksimal terbukti menurunkan kadar asam laktat dan meningkatkan waktu kelelahan pada aktivitas fisik submaksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan :

1. Peningkatan kadar asam laktat lebih rendah pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol pada aktivitas fisik submaksimal,
2. Peningkatan waktu kelelahan lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol pada aktivitas fisik submaksimal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan kali ini saya menyampaikan ucapan terima kasi tak terhingga dan penghargaan setinggi tingginya kepada yang terhormat :

1. Dr. Gadis Meinar Sari, dr., M.Kes, AIFO
2. dr. Raden Argarini, M.Kes
3. Dr. Elyana Asnar STP, dr., MS, AIFO
4. Berlianta Br Tarigan Tambun
5. Topan Daniel Ginting Manik
6. Yulinda Gita Pratiwi Br Ginting Manik

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmaidi S, 1996. Effect of Active Recovery on Plasma Lactate and Anaerobik Power Following Repeated Intensive Exercise. *Med Sci Sport Exercise*.
- Ardle, M. and William, D., 1986. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance*. Philadelphia.
- Artiolo, G. G., B. Gualano, A. Smith, J. Stout, and A. H. Lancha, JR. 2010. Role of A-Alanine Supplementation on Muscle Carnosine and Exercise Performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 42, No. 6.
- Astorino TA, Roberson DW. 2010. Efficacy of acute caffeine ingestion for short term high-intensity exercise performance: a systematic review. *J Strength Cond Res*.
- Astrand P.O. & Rodahl K., 1986. *Text Book of Work Physiologi*, second edition. Mc. Graw Hill Company.
- Bachal R, Gaurav Shori. 2013. Effects of single dose of beta alanine on performance in weight lifters.
- Bangsbo, J. 1994. The physiology of soccer – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, suppl. 619, 1–155.
- Bompa, Tudor, 1999. *Periodization, Theory and Methodology of Training*. 4th ed. Dubuque: Kendal/Hunt Publishing.
- Brooks G.A. & Gaeser G.A., 1980. *End Points Exercise Physiology Human Bioenergetic and its Application*. *Medicine Science Sport Exercise*
- Brooks, G.A., Fahey, T.D. 1984. *Exercise Physiology Human Bioenergetics and Its Application*. New York: Macmillan Publishing Company, pp 701-715.
- Budiarto, E. 2001. *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Caputo F. 2012. Intracellular shuttle: the lactate aerobic metabolism. *The scientific world journal*.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. 1985. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distributions for health -related research. *Public Health Rep*.

- Cooke, R., and Pate, E. 1985. The Effects of ADP and Phosphate on the Contraction of Muscle Fibers, *Biophys J*.
- Culbertson JY, Kreider RB, Greenwood M, Cooke M. 2010. Effects of β -alanine on muscle carnosine and exercise performance: a review of the current literature. *Nutrients*.
- Dorfman, Lisa. 2008. *Nutrition for Exercise and Sports Performance*.
- Fanny Septiani F, Ermita I. Ilyas, Mohamad Sadikin. 2010. Peran H⁺ dalam Menimbulkan Kelelahan Otot: Pengaruhnya pada Sediaan Otot Rangka Rana Sp.
- Febbraio, M.A., and Dancy, J. 1999. Skeletal Muscle Energy Metabolism During Prolonged, Fatiguing Exercise, *J Appl Physiol*.
- Foss ML, Keteyian SJ. 2006. *Physiological Basis for Exercise and Sport*, Mc. Graw Hill New York.
- Fox EL, Bowers RW, and Foss ML. 1993. *The Physiological Basic Of Exercise and Sport* (5th Edition). USA: Wm.C.Brown. Publisher.
- Fox, El., Bowers, R.W. and Foss, M.L. 1998. *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics* (4th Ed.). Philadelphia: Saunders College.
- Ganong WF, 2005. *Review of medical physiology*. 22nd ed. New York. McGraw Hill.
- Gollnick P, Bayly MW, Hodgson RD, 1986. Exercise Intensity, Training, Diet and Lactate Concentration in Muscle and Blood. *Medicine and Science in Sport and Exercise* (18): 3:334-449.
- Goodwin ML, 2007. Blood Lactate Measurements and Analysis during Exercise: A Guide for Clinicians. *Journal of Diabetes Science and Technology* 1 (4): 558-569.
- Guyton, AC & Hall, JE. 2010. *Pengaturan Keseimbangan Asam-Basa*. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Ed.9). EGC. Jakarta.
- Guyton, AC and Hall. 2006. *Text Book of Medical Physiology*. Printed in China. By. W.B. Saunders Company.
- http://www.lactic-acid.com/production_process.html
- Harris RC, Tallon MJ, Dunnett M, Boobis L, Coakley J, Kim HJ, Fallowfield JL, Hill CA, Sale C, Wise JA. 2006. The absorption of orally supplied beta- alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis.
- Hairy.J. 1998. *Dasar-Dasar Kesehatan Olah raga*, Depdikbud, Dirjen dikdasmen, Jakarta.
- P. Hassmen. 1998. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Med*. 26:1-16.
- Hill CA, Harris RC, Kim HJ, et al. 2008. Influence of Beta alanine supplementation on skeletal muscle carnosine concentrations and high intensity cycling capacity.
- Hill CA, Harris RC, Kim HJ, Harris BD, Sale C., Boobis LH, Kim CK, Wise JA. 2007. Influence of beta alanine supplementation on skeletal muscle carnosine concentrations and high intensity cycling capacity.
- Hobson RM, Saunders B, Ball G, Harris RC, Sale C. 2012. Effects of β -alanine supplementation on exercise performance: a metaanalysis.
- Hultman E, Sahlin K. 1980. Acid-base balance during exercise. *Exerc Sports Sci Rev*.

- Hoffman JR, Kang J, Ratamess NA, Hoffman MW, Tranchina CP, Faigenbaum. 2009. Examination of a pre-exercise, high energy supplement on exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*.
- Hoffman J, Ratamess N, Kang J, Mangine G, Faigenbaum A, Stout J. 2006. Effect of creatine and Beta alanine supplementation on performance and endocrine responses in strength/power athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*.
- Horinishi, H, Grillo, M., Margolis. 1978. Purification and characterization of carnosine synthetase from mouse olfactory bulbs. *Journal of Neurochemistry*.
- Janssen Peter G.J.M., 1987. Training Lactate Pulse Rate. Oule Finland: Polar Electro Oy, pp 26, 51-53, 57-58
- Janssen Peter GJM, 1993. Latihan-Laktat-Denyut Nadi(Training-Lactate-Pulse Rate). Oule Finland, Polar Electro. Penerjemah Pringgoatmojo dan M. Abdullah.
- Janssen, P. 1989. Training Lactate Pulse Rate. Oule Finland, Polar Electro.
- Junusul Hairy. Fisiologi Olahraga jilid 1. 1989. Jakarta: DepDikBud Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Kent M, 1994. *The Oxford Dictionari of Sport Science and Medicine*. Oxford: Oxford University Press.
- Linnamo V. 1998. Neuromuscular fatigue and recovery in maximal compared to explosive strength loading. *Pubmed*.
- Matthews MM, Traut TW. 1987. Regulation of N-carbamoyl-B-alanine amidohydrolase, the terminal enzyme in pyrimidine catabolism, by ligand-induced change in polymerization. *J Biol Chem*.
- Mayes PA, 2000. *Harper's Biochemistry*, 25th edition. Edited by: Murray Rk, Graner Dk, Mayer PA, Rodwell VW. New York: Mc Graw-Hill, pp 149-159, 173, 177.
- Mc Dermott. 1993. Neuromuscular fatigue and recovery in maximal compared to explosive strength loading. Volume 147, Issue 3, pages 323-327
- Murray, R.K. 2000. *Biokimia Harper*, edisi 25. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Mutalib P, 1993. *Latihan Laktat Denyut Nadi*. Jakarta: PT Temptin. Diterbitkan untuk KONI DKI Jaya.
- Pate, Rusell R, 1984. *Dasar-dasar Ilmiah Kepelatihan*. CBS. College Publishing AS. Terjemahan IKIP Semarang Press.
- Patellongi, Ilham, 2000. *Fisiologi Olahraga*. Makassar: Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Hasanudin.
- Plowman S, Smith D. 2011. *Exercise physiology for health, fitness and performa*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins.
- Santosa Giriwijoyo dan Muchtamadji M A. 2006. *Ilmu Faal Olahraga: Fungsi Tubuh Manusia pada Olahraga untuk Kesehatan dan Prestasi*. Bandung.
- Sale C, Saunders B, Harris RC. 2010. Effect of beta alanine supplementation on muscle carnosine concentrations and exercise performance. *Amino Acids*.
- Sharkey, B.J. 1989. *Coach Guide To Sport Physiology*. Champaign. Illionis : Human Kinetics Pub. Inc.
- Soekarman, 1991. *Energi dan Sistem Energi Predominan Pada Olahraga*. Jakarta: Inti Idayu Press.

- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie: 1980. Principles and Procedures of Statistics. (With special Reference to the Biological Sciences.) McGraw-Hill Book Company, New York, Toronto, London.
- Stout JR, Cramer JT, Mielke M., O'Kroy JA, Torok D., Zoeller RF. 2006. Effects of twenty-eight days of beta-alanine and creatine monohydrate supplementation on the physical working capacity at neuromuscular fatigue threshold. *J. Strength Cond. Res.*
- Stout JR, Graves BS, Smith AE, Hartman MJ, Cramer JT, Beck TW, Harris RC. 2008. The effect of beta alanine supplementation on neuromuscular fatigue in elderly (55-92 years): a double blind randomized study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.*
- Sugiharto. 2003. Adaptasi Fisiologis Tubuh terhadap Dosis Latihan Fisik. Makalah disajikan dalam pelatihan senam aerobik. Malang: Laboratorium Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang.
- Soedarso. 2004. Akumulasi Asam Laktat dan Kelelahan Selama Berolahraga. *Jurnal IKOR (1): 2: 70-78.*
- Suharto. 1999. Pedoman dan Modul Penataran Pelatihan Fitnes Center Tingkat Terampil. Jakarta. Depdiknas. Pusat Kesegaran Jasmani dan Rekreasi.
- Taruna Ikrar. 2006. Efektivitas Pemberian Kombinasi Vitamin B1, B6, B12 Per Oral Untuk Mengatasi Kelelahan. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Taylor AD, Bronks R., Bryant AL. 1997. The relationship between electromyography and work intensity revisited: A brief review with references to lactic acidosis and hyperammonia. *Electromyography. Clin. Neurophysiol.*
- William D. McArdle, Frank I. Katch, Victor L. Katch. 2007. Exercise physiology. Philadelphia, Pa.
- Wilmore, J.H. and Costill, 1994. Physiology of Sport and Exercise. USA: Human Kinetics.
- Zainudin, M, 2008. Metodologi Penelitian. Surabaya: Universitas Airlangga.