

HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN KAPASITAS AEROBIK MAKSIMAL PADA ATLET NASIONAL RUGBY INDONESIA

Junaidi¹, Tirta Apriyanto²

¹⁻²Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Jakarta, Jalan Pemuda No.10
junaidi_sportmed@unj.ac.id, tapriyanto@unj.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara Kadar Hemoglobin (Hb) dengan Kapasitas Aerobik Maksimal pada Atlet Nasional Rugby Indonesia. Metode penelitian ini menggunakan metode survey dengan teknik korelasional, yaitu suatu penelitian untuk mengumpulkan data yang diperoleh dengan mengukur dan mencatat hasil dari pengukuran yang terdiri dari Kadar Hemoglobin (Hb) dalam darah dan Kapasitas Aerobik Maksimal. Hipotesis penelitian ini adalah; Diduga terdapat hubungan antara Kadar Hemoglobin (Hb) dengan Kapasitas Aerobik Maksimal pada Atlet Nasional Rugby Indonesia. Hasil penelitian pada atlet **putra** diperoleh persamaan regresi Y terhadap X1 adalah $\hat{Y} = 19,97 + 1,48 X_1$ kemudian diperoleh t hitung = 1,994 < ttabel = 2,12 dengan demikian tolak Ho namun hasil perhitungan tidak signifikan (pada $\alpha = 0,05$). Hasil penelitian pada atlet **putri** diperoleh persamaan regresi Y terhadap X1 adalah $\hat{Y} = 12,47 + 1,80 X_1$ kemudian diperoleh t hitung = 2,34 > ttabel = 2,10 dengan demikian tolak Ho dan hasil perhitungan signifikan (pada $\alpha = 0,05$).

Kata kunci: Kadar Hemoglobin, kapasitas aerobik maksimal.

PENDAHULUAN

Prestasi seorang atlet tidak bisa lepas dari kebugaran fisik. Kebugaran fisik yang prima umumnya berhubungan langsung dengan tingginya prestasi seorang atlet. Ada dua kategori kebugaran fisik yang diperlukan oleh seseorang untuk menjalani kehidupannya sehari-hari., yaitu; 1). Kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan (*health related fitness*), dan 2). kebugaran yang berhubungan dengan keterampilan.

Kebugaran yang harus dimiliki seorang atlet tentu kategori kebugaran yang berhubungan dengan keterampilan. Banyak komponen kebugaran yang harus dimiliki oleh seorang atlet, diantaranya kekuatan otot, daya tahan otot, fleksibilitas, komposisi tubuh, kecepatan, kecepatan reaksi, tenaga ledak, koordinasi, keseimbangan dan daya tahan jantung paru.

Selain komponen yang telah diuraikan diatas, faktor komponen kebugaran yang sangat menentukan prestasi seorang atlet adalah daya tahan jantung paru. Daya tahan jantung-paru

adalah kesanggupan untuk melakukan kegiatan yang ringan sampai dengan tingkat intensitas submaksimal, dengan melibatkan kelompok otot-otot besar secara terus menerus tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Hal ini melibatkan kemampuan sistem sirkulasi dan respirasi untuk menyesuaikan dengan beban yang diberikan sehingga mampu melakukan latihan secara optimal.

Daya tahan jantung-paru merupakan komponen penting di dalam setiap kegiatan olahraga. Tingkat daya tahan jantung-paru seseorang tergantung pada jumlah oksigen yang diangkut oleh tubuh (paru, jantung dan peredaran darah dan darah) ke otot-otot yang sedang bekerja serta tingkat efisiensi sistem kerja otot dalam menggunakan oksigen.

Daya tahan jantung-paru merupakan kemampuan sejumlah besar otot untuk melakukan kerja fisik secara terus menerus dalam waktu tertentu atau merupakan kemampuan sistem pernapasan dan sistem sirkulasi darah untuk menyesuaikan diri terhadap efek

seluruh beban kerja fisik. Secara lebih spesifik hal ini merupakan kemampuan menghirup oksigen dari atmosfer ke dalam paru-paru dan kemudian darah memompanya melalui jantung ke otot yang bekerja dimana oksigen digunakan untuk mengoksidasi karbohidrat dan lemak untuk menghasilkan energi. Disinilah peran oksigen sangat diperlukan. Peran tersebut membutuhkan peran komponen lain dalam sistem sirkulasi yaitu sel darah.

Didalam tubuh manusia terdapat tiga jenis utama sel darah yaitu sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*) dan keping darah (*trombosit*). Sel darah merah (*eritrosif*) berfungsi mengangkut gas-gas pernapasan, seperti halnya oksigen dan karbondioksida. Untuk dapat mengangkut gas-gas pernapasan tersebut di dalam eritrosit terdapat hemoglobin (Hb). Hemoglobin (Hb) atau dalam bahasa Indonesianya dikenal sebagai protein darah merupakan komponen darah yang memberikan warna merah dalam *eritrosit* dan berfungsi untuk mengikat oksigen dan menyebarkannya ke seluruh jaringan tubuh serta mengikat karbondioksida dari seluruh tubuh dan membawanya kembali ke paru-paru.

Kapasitas Aerobik Maksimal.

Kapasitas aerobik maksimal adalah ambilan oksigen maksimal jaringan dengan satuan ml/Kg BB/menit. Menurut Sadoso Sumosardjuno, kapasitas aerobik adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat diolah tubuh dalam waktu tertentu. Dengan demikian dapat disimpulkan dalam penelitian ini, yang dimaksud dengan kapasitas aerobik maksimal adalah kemampuan seseorang untuk mengambil oksigen selama kerja fisik dan dinyatakan dalam liter/Kg BB/menit.

Keadaan ini melibatkan kemampuan sistem sirkulasi dan respirasi. Sistem sirkulasi adalah sistem

transport yang mengantarkan oksigen dan berbagai zat-zat yang diabsorpsi dari traktus gastrointestinal menuju ke jaringan serta mengembalikan karbondioksida ke paru-paru dan hasil metabolisme lain menuju ginjal. Sistem sirkulasi juga berperan dalam pengaturan suhu tubuh, dan mendistribusikan hormon serta berbagai zat lain yang mengatur fungsi sel. Dalam sistem sirkulasi dibutuhkan suatu sistem pompa, tempat untuk mengalirkannya berupa pembuluh darah dan benda yang dialirkannya yaitu darah. Jadi prinsip peredaran darah ialah: ada pompa pengedar, ada cairan/zat yang diedarkan, dan ada tempat beredarnya, dengan demikian fungsi utama dari sirkulasi adalah transportasi, selain pertahanan tubuh. Sehingga dalam peredaran darah dibedakan; a). pompa: berupa jantung, b). pembuluh: arteri dan vena, c). zat yang diedarkan: darah dan plasma.

Sistem respirasi bertugas menyediakan oksigen bagi tubuh. Sedangkan distribusi oksigen keseluruhan tubuh adalah fungsi dari jantung, pembuluh darah dan darah. Jantung adalah organ berongga empat yang berfungsi memompa darah lewat sistem pembuluh darah. Jantung memompa darah dengan kontraksi yang kuat dan teratur dari serabut otot yang membentuk dinding rongga-rongganya. Ditinjau dari segi latihan olahraga, rongga jantung yang terpenting adalah ventrikel kiri, karena rongga ini memompa darah yang mengandung oksigen ke jaringan.

Jantung terletak di rongga dada diantara paru-paru kanan dan kiri, jantung merupakan pompa dari sistem sirkulasi darah dan dibagi menjadi empat ruangan; atrium kanan dan kiri dibatasi dengan sekat dan ventrikel kanan dan kiri. Atrium kanan mengalirkan darah melalui celah dan katup trikuspidalis ke ventrikel kanan. Atrium kiri mengalirkan

darah ke ventrikel kiri melalui melalui celah dan katup bikuspidalis

Pada manusia mekanisme pompa terjadi melalui sistem pompa, yaitu sirkulasi utama (sistemik) dan sirkulasi kecil (pulmonal). Sirkulasi utama, mengalirkan darah dari ventrikel kiri ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah aorta dan dikembalikan melalui vena dan vena ke dalam atrium kanan. Sedangkan sirkulasi kecil (pulmonal), mengalirkan darah dari atrium kanan ke ventrikel kanan, selanjutnya melalui pembuluh darah paru ke paru-paru dan kemudian ke atrium kiri melalui pembuluh darah balik.

Volume darah yang dipompakan ke dalam pembuluh darah aorta oleh ventrikel kiri dinyatakan sebagai liter per menit disebut curah jantung (cardiac output). Sedangkan volume darah yang dipompakan oleh ventrikel per denyut disebut isi sekuncup (stroke volume). Stroke volume biasanya di kalkulasi dengan membagi cardiac output dengan denyut jantung. Sehingga bisa didapat rumus ;

Cardiac output = stroke volume (SV) x denyut jantung.

Pembuluh darah adalah suatu sistem saluran tertutup yang membawa darah dari jantung ke jaringan dan kembali lagi ke jantung. Ada tiga jenis pembuluh darah yang utama, yaitu; 1). arteri yang membawa darah keluar jantung, 2). kapiler yang merupakan selaput kecil untuk pertukaran berbagai zat, dan 3). vena yang mengembalikan darah dari kapiler ke atrium kanan jantung. Kalau diurutkan jalan darah di pembuluh darah maka darah pertama dari aorta (pembuluh besar yang keluar dari ventrikel kiri) bercabang menjadi arteri besar kemudian arteri kecil dan di jaringan bercabang menjadi arteriola kemudian mitarteriola (kapiler) yang dindingnya hanya selapis kemudian

bersatu dengan venula, venula-venula bersatu menjadi vena, kemudian bersatu menjadi vena cava superior dan vena cava inferior.

Hemoglobin. Hemoglobin adalah kompleks protein-pigmen yang mengandung zat besi. Kompleks tersebut berwarna merah dan terdapat di dalam eritrosit. Sebuah molekul hemoglobin memiliki empat gugus heme yang mengandung besi fero dan empat rantai globin. Terdapat beberapa bentuk hemoglobin : tipe fetal (HbF) dan dua bentuk utama hemoglobin dewasa (HbA1 dan HbA2). Hemoglobin membawa oksigen, dan sebagian lagi membawa karbondioksida dan dapat merubah pH darah. Nilai normal Hemoglobin untuk laki-laki adalah 13 gr% - 18 gr%, dan untuk wanita adalah 11,5 gr% - 16,5 gr%.

Hemoglobin adalah metaloprotein (protein yang mengandung zat besi) di dalam sel darah merah yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Hemoglobin juga berfungsi membawa karbondioksida kembali menuju paru-paru untuk dihembuskan keluar tubuh. Molekul hemoglobin terdiri dari globin, apoprotein, dan empat gugus heme, suatu molekul organik dengan satu atom besi.

Komponen pembentukan hemoglobin terdiri dari protein dan besi. Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh, yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Besi berupa fungsi esensial di dalam tubuh sebagai alat angkut oksigen dari paru ke jaringan tubuh. Besi dalam makanan terdapat dalam bentuk besi heme. Dalam keadaan tereduksi besi kehilangan dua elektron, oleh karena itu mempunyai dua sisa muatan positif. Besi dalam bentuk dua ion bermuatan positif ini adalah (Fe⁺⁺).

Dalam keadaan teroksidasi, besi kehilangan tiga elektron, sehingga mempunyai sisa tiga muatan positif yang dinamakan bentuk feri (Fe^{+++}). Karena dapat berada bentuk ion ini, besi berperan dalam proses respirasi sel.

Sebagai fungsi metabolisme energi, di dalam tiap sel, besi bekerja sama dengan rantai protein pengangkut elektron, yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolisme energi. Protein ini memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen, sehingga membentuk air. Dalam proses tersebut dihasilkan ATP. Sebagian besar besi berada di dalam hemoglobin, yaitu molekul protein mengandung besi dari sel darah mioglobin di dalam otot. Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbon dioksida dari paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Sebanyak 80% besi tubuh berada di dalam hemoglobin.

Hemoglobin mengikat O_2 untuk membentuk oksihemoglobin, O_2 menempel pada Fe^{2+} dalam heme. Afinitas hemoglobin terhadap O_2 dipengaruhi oleh pH, suhu, dan konsentrasi 2,3-difosfoglisarat (2,3-DPG) dalam sel darah merah. 2,3-DPG dan H^+ berkompetisi dengan O_2 untuk berikatan dengan hemoglobin tanpa oksigen (hemo-globin terdeoksi), sehingga menurunkan afinitas hemoglobin terhadap O_2 dengan menggeser posisi empat rantai peptida

Karbon-monoksida bereaksi dengan hemoglobin membentuk karbon monoksi-hemoglobin (karboksi-hemoglobin). Afinitas hemoglobin untuk O_2 jauh lebih rendah daripada afinitasnya terhadap karbon monoksida, sehingga CO menggantikan O_2 pada hemoglobin dan menurunkan kapasitas darah sebagai pengangkut oksigen.

Kalau sel darah merah tua dihancurkan di dalam sistem makrofag jaringan, bagian globin molekul hemoglobin ini dipisahkan, dan hemoanya dikonversi menjadi biliverdin. Kebanyakan biliverdin dikonversi menjadi bilirubin dan diekskresi ke dalam empedu. Besi dari heme digunakan kembali untuk sintesis hemoglobin

Olahraga rugby Indonesia.

Olahraga ini sangat dominan dengan kontak fisiknya, dan ada orang yang tidak menyukai olahraga karena terlihat "sangat kejam". Permainan Rugby 15 terdiri dari dua tim. Permainan ini memiliki durasi total 80 menit, dibagi dua bagian masing-masing 40 menit, dan waktu distop jika terjadi cedera pada pemain lini pertama.

Tujuan permainan adalah untuk mencetak poin sebanyak mungkin, sehingga memenangkan tim dengan poin paling banyak di akhir pertandingan. Sebagian besar poin dinilai saat pemain bisa melewati garis gawang lawan (garis bawah) dan membuat bola menyentuh tanah saat bersentuhan dengannya.

Lapangan Rugby memiliki bentuk persegi panjang, karena rumput / rumputnya, yang memiliki aturan Rugby ini, dan memiliki panjang 144 meter maksimal sejauh 70 meter. Lapangan dibagi dengan beberapa baris. Ini memiliki garis tengah yang membagi lapangan menjadi dua, membatasi sisi tim dan menandai bagian tengah lapangan, dan memiliki garis meter 22 yang menandai tempat di mana pemain sudah bisa membiarkan bola menyentuh tanah dan mencoba membuat percobaan.

Di tengah garis bawah kedua tim juga ada tulisan 2 yang disilangkan oleh yang lain untuk saling berhubungan (mengambil bentuk H) yang minimal harus memiliki lebar dan meter 5,6 yang saling menyambung setidaknya. 6,4 meter dari tanah.

Area di atas bar antara bar adalah tempat pemain bisa menendang dalam berbagai situasi permainan (kami akan menjelaskan) untuk mencetak poin. Dimulai pada tahun 2006, Tim Nasional Rugby XV's "Rhinos" terus memperbaiki rekor tandangnya pada kompetisi Divisi Asian Rugby Football Union (ARFU) yang sepenuhnya diakui oleh IRB (kini World Rugby). Berawal dari Divisi 6, kini para pemain Rhinos telah beranjak naik dan bermain di Divisi 3 dengan para pemain yang berkembang melalui program pengembangan Rugby nasional sebagai cermin komitmen terhadap pendekatan akar rumput yang selama ini dilakukan oleh PRUI.

Mendukung upaya Rugby untuk kembali menjadi olahraga Olimpiade, Indonesia membentuk Tim Nasional Putra Rugby 7s Harimau pada tahun 2009. Sejak itu, Kejuaraan Nasional Rugby 7s telah diselenggarakan setiap tahunnya dengan banyak talenta muda yang terus menerus tercipta dari tahun ke tahun. Indonesia terus memupuk impian Olimpiade bagi Rugby 7s Indonesia di masa yang akan datang.

Dibentuk pada tahun 2010, Tim Nasional Putri Rugby 7s Cendrawasih mencerminkan semangat para atlet perempuan Indonesia yang ingin berpartisipasi dalam olahraga Rugby. Dengan peningkatan permainan dan semangat luar biasa, para atlet putri Rugby Indonesia terus menerus meningkatkan permainan penuh kesungguhan saat di lapangan serta dedikasi pada perbaikan dan pengembangan diri melalui pelatihan berkeseimbangan.

Cerminan nyata pengembangan Rugby di Indonesia, para Harimau Muda mempertunjukkan pengembangan yang telah dilakukan PRUI selama ini serta semangat kuat dari kalangan muda Indonesia untuk bermain Rugby. Dengan ratusan pemain yang setiap tahunnya bergabung dalam keluarga besar Rugby

di Indonesia, masa depan cerah yang menjanjikan berada di hadapan Rugby Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survey dengan teknik korelasional, yaitu suatu penelitian untuk mengumpulkan data yang diperoleh dengan mengukur dan mencatat hasil dari pengukuran yang terdiri dari Kadar Hemoglobin (Hb) dalam darah dan Kapasitas Aerobik Maksimal. Desain dalam penelitian ini menggunakan variabel X sebagai variabel bebas pengaruhnya terhadap Y sebagai variabel terikat. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet nasional rugby Indonesia sejumlah 38 atlet dan sebagai sampel atlet putra 18 dan atlet putri 20 orang. Analisa data dalam penelitian ini menggunakan teknik korelasi dan regresi sederhana yang dilanjutkan dengan uji-t pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Data kadar Hemoglobin dan Kapasitas Aerobik Maksimal Pada Atlet Nasional Rugby Indonesia.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi (Putra)

STATISTIK	VARIABEL	
	X ₁	Y
Sampel	18	18
Jumlah	268,3	757,3
Rata-Rata (\bar{X})	14,91	42,07
Nilai Maksimum	16,7	31
Nilai Minimum	10,4	49
Rentang	1,3	3,6
Std Deviasi (s)	1,49	4,95
Varians (s^2)	2,23	24,6

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kapasitas Aerobik Maksimal (Putra)

No	Kelas Interval	Frekuensi		
		Absolut	Relatif (%)	Kumulatif (%)
1	31 – 34	2	11,11	11,11
2	35 – 38	2	11,11	22,22
3	39 – 42	5	27,78	50
4	43 – 46	5	27,78	77,78
5	47 – 50	4	22,22	100,00
Jumlah		18	100	

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin (Putra)

No	Kelas Interval	Frekuensi		
		Absolut	Relatif (%)	Kumulatif (%)
1	10,4 – 11,7	1	5,55	5,55
2	11,8 – 13,1	1	5,55	11,1
3	13,2 – 14,5	1	5,55	16,65
4	14,6 – 15,9	10	55,56	72,21
5	16,0 – 17,3	5	27,78	100,00
Jumlah		18	100	

Tabel 4. Distribusi Frekuensi (Putri)

STATISTIK	VARIABEL	
	X ₁	Y
Sampel	20	20
Jumlah	256,1	711
Rata-Rata (\bar{X})	12,805	35,55
Nilai Maksimum	14,4	29,1
Nilai Minimum	10	40,8
Rentang	2,34	2,34
Std Deviasi (s)	1,057	3,937
Varians (s^2)	1,117	15,502

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kapasitas Aerobik Maksimal (Putri)

No	Kelas Interval	Frekuensi		
		Absolut	Relatif (%)	Kumulatif (%)
1	29,1 – 31,4	4	20,0	20
2	31,5 – 33,8	4	20,0	40
3	33,9 – 36,2	3	15,0	55
4	36,3 – 38,5	4	20,0	75
5	38,6 – 40,9	5	25,0	100,00
Jumlah		20	100	

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin (Putri)

No	Kelas Interval	Frekuensi		
		Absolut	Relatif (%)	Kumulatif (%)
1	10,0 – 10,9	1	5,0	5,0
2	11,0 – 11,9	1	5,0	10,0
3	12,0 – 12,9	8	40,0	50,0
4	13,0 – 13,9	8	40,0	90,0
5	14,0 – 14,9	2	10,0	100,00
Jumlah		20	100	

Pengajuan Hipotesis. Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Kapasitas Aerobik Maksimal Pada Atlet Nasional Rugby Indonesia

Hasil penelitian pada atlet putra diperoleh persamaan regresi Y terhadap X₁ adalah $\hat{Y} = 19,97 + 1,48 X_1$, kemudian diperoleh thitung = 1,994 < tabel = 2,12 dengan demikian tolak H₀ namun hasil perhitungan tidak signifikan (pada $\alpha = 0,05$). Koefisien determinasi kadar Hemoglobin dengan kapasitas aerobik maksimal (r_y^2) = 0,1991. Hal ini juga berarti bahwa 19,91% kapasitas aerobik maksimal ditentukan oleh kadar Hemoglobin (X₁).

Hasil penelitian pada **atlet putri** diperoleh persamaan regresi Y terhadap X1 adalah $\hat{Y} = 12,47 + 1,80x_1$, kemudian diperoleh $t_{hitung} = 2,34 > t_{tabel} = 2,10$ dengan demikian tolak H_0 dan hasil perhitungan signifikan (pada $\alpha = 0,05$). Koefisien determinasi kadar Hemoglobin dengan kapasitas aerobik maksimal (r_{y1^2}) = 0,2341. Hal ini juga berarti bahwa 23,41% kapasitas aerobik maksimal ditentukan oleh kadar.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditemukan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa:

Terdapat Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Kapasitas Aerobik Maksimal Pada Atlet Nasional Rugby Indonesia, baik pada atlet pria maupun atlet wanita.

Sebagai olahraga permainan dan kompetitif maka olahraga rugby memerlukan komponen biomotor ability khususnya kapasitas aerobik maksimal. Kapasitas aerobik maksimal yang baik akan mendukung atlet dalam mengejar prestasinya. Kapasitas aerobik yang baik dapat diperoleh dengan latihan yang teratur dan gizi yang cukup. Dari analisa diatas terdapat hubungan hemoglobin terhadap kapasitas aerobik maksimal pada atlet nasional rugby Indonesia.

Hal ini berarti bila seorang atlet mempunyai kadar hemoglobin yang baik maka kapasitas aerobik maksimalnya juga akan baik. Seperti definisinya kapasitas aerobik maksimal adalah jumlah oksigen maksimal yang dikonsumsi oleh otot dengan satuan ml per kg berat badan dalam satu menit. Oksigen yang terdapat di otot adalah hasil angkutan oleh hemoglobin dan darah, maka dapat dimengerti semakin tinggi kadar hemoglobin maka semakin besar kapasitas aerobik maksimal.

Hemoglobin adalah gabungan heme/protein dan zat besi, maka untuk meningkatkan kadar hemoglobin maka

seorang atlet harus mengkonsumsi cukup protein dan zat besi. Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutu, seperti telur, susu, daging, unggas, ikan, dan kerang. Sumber protein nabati ada kacang kedelai dan hasilnya, seperti tempe dan tahu, serta kacang-kacangan lain. Kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang mempunyai mutu atau nilai biologi tinggi. Padi-padian dan hasilnya relatif rendah dalam protein, tetapi karena dimakan dal jumlah banyak, memberi sumbangan besar terhadap konsumsi protein sehari. Meskipun demikian protein padi-padian tidak komplit, dengan asam amino pembatas lisin.

Sedangkan sumber baik besi adalah makanan hewani, seperti daging, ayam, dan ikan. Sumber baik lainnya adalah telur, sereal/tumbuk, kacang-kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah. Di samping jumlah besi, perlu diperhatikan kualitas besi di dalam makanan dan dinamakan juga ketersediaan biologik (bioavailability). Pada umumnya besi di dalam daging, ayam, dan ikan mempunyai ketersediaan biologik tinggi, besi di dalam sereal dan kacang – kacangan mempunyai ketersediaan biologik sedang, dan besi di dalam sebagian besar sayuran, terutama yang mengandung asam oksalat tinggi, seperti bayam mempunyai ketersediaan biologik rendah. Sebaiknya diperhatikan kombinasi makanan sehari-hari terdiri atas campuran sumber besi berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan serta gizi lain yang dapat membantu absorpsi.

Selain itu seperti dikatakan sebelumnya kapasitas aerobik maksimal dapat ditingkatkan dengan latihan aerobik. Latihan aerobik untuk meningkatkan kapasitas aerobik maksimal adalah latihan yang melibatkan kelompok otot-otot besar seperti otot paha dan otot bahu, misalnya

berjalan kaki, jogging, lari, bersepeda, berenang dan sejenisnya dengan intensitas 72-87% dari denyut nadi maksimal. Bermain sepakbola, basketball, suash dan tenis juga akan meningkatkan kapasitas aerobic maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditemukan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa: Terdapat Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Kapasitas Aerobik Maksimal Pada Atlet Nasional Rugby Indonesia, baik pada atlet putra maupun atlet putri. Hal ini berarti semakin tinggi kadar hemoglobin seorang atlet maka semakin tinggi kapasitas aerobic maksimalnya hemoglobin (X1).

DAFTAR PUSTAKA

- A Beginener's Guide to Rugby Union. *International Rugby Board*. St. Stephen's Green. Dublin. Ireland. Web. www.irb.com
- Astrand P, Rodhal K. (1986). *Text Book Of Work Physiology, Physiological Bases of Exercise International Edition*. New York : McGraw-Hill Companies.
- Baechle. TR, Earle. RW. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning. Third edition*. Australia: Human Kinetics. 2008
- Fox. E, dkk. (1993). *The Physiological Basis for Exercise and Sport. Fifth edition*. United State of America: Wm.C. Brown Communication.
- Guyton, Arthur. (1994). *Buku Aiar Fisiologi Kedokteran. Terjemahan LMA*. Ken Ariata Tengadi et all, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Leia Mais.
><https://sportsregras.com/id/rugby-rules-history/>
- Powers. S. Howley. E. (2007). *Exercise Physiology. Sixth edition*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Sadoso, S. (1992). *Pengetahuan Praktis Kesehatan dalam Olahraga*. Jakarta; PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Williams & Wilkins. (1995). *ACSMs Guidelines For Exercise Testing And Prescription. 5th edition*. Baltimore : A Waverly Company.
- <http://id.shvoong.com/medicine-and-health/medicine-history/2067294-macam-macam-bentuk-haemoglobin-dan/#ixzz36x6Ie8WA>