

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semua bentuk kegiatan manusia selalu memerlukan dukungan fisik atau jasmani sehingga masalah kemampuan fisik atau jasmani menjadi faktor dasar bagi aktivitas manusia. Oleh karena itu, untuk aktivitas sehari-hari, minimal harus mempunyai kemampuan fisik atau jasmani yang selalu mendukung tuntutan aktivitas rutin itu dan tentu saja lebih baik lagi apabila memiliki cadangannya. Adanya kemampuan fisik yang melebihi kebutuhan minimal, menjamin kelancaran tugas dan kesejahteraan karena masih dapat melakukan tugas tambahan setelah melakukan aktivitas rutin, ini dikenal dengan istilah kebugaran jasmani (Firdaus, 2011).

Kebugaran sangat diperlukan untuk menghadapi persaingan yang ketat di era globalisasi ini. Persaingan tersebut menuntut tubuh dalam kondisi prima dan bugar, tidak cukup hanya sebatas keadaan fisik yang sehat saja (Afriwardi, 2010). Seseorang yang merasa sehat belum tentu bugar karena untuk dapat mengerjakan pekerjaan sehari-hari, seseorang tidak hanya dituntut bebas dari penyakit saja tetapi juga dituntut memiliki kebugaran jasmani (Irianto, 2004).

Kebugaran jasmani yaitu kemampuan seseorang dalam melakukan kegiatan sehari-hari secara efisien tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan sehingga masih dapat menjalankan aktivitas lain diluar aktivitas rutin tersebut (Irianto, 2004). Kebugaran jasmani terdiri atas dua komponen, yaitu kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan dan kebugaran yang berhubungan dengan kemampuan olahraga. Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan

terdiri atas ketahanan kardiorespirasi, komposisi tubuh, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas sedangkan kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kemampuan olahraga terdiri atas ketangkasan, keseimbangan, koordinasi, kecepatan, kekuatan, dan waktu reaksi (Nieman, 2004). Ketahanan kardiorespirasi dapat dijadikan pedoman langsung dalam menentukan tingkat kebugaran jasmani karena kemampuan ambilan oksigen saat melakukan latihan fisik mencerminkan kemampuan metabolisme yang dimiliki seseorang (Afriwardi, 2010). Ketahanan kardiorespirasi adalah kapasitas maksimal untuk menghirup, menyalurkan, dan menggunakan oksigen (Sharkey, 2003). Seseorang yang memiliki daya tahan paru-jantung baik, tidak akan cepat kelelahan setelah melakukan serangkaian aktivitas. Kualitas daya tahan jantung-paru dinyatakan dalam $VO_2\text{max}$, yaitu banyaknya oksigen maksimal yang dapat dikonsumsi maksimal dalam satuan ml/KgBB/menit. Kekuatan otot adalah kemampuan sekelompok otot melawan beban dalam satu usaha dan ketahanan otot adalah kemampuan sekelompok otot melakukan serangkaian kerja dalam waktu yang lama (Irianto, 2004). Fleksibilitas dikenal juga dengan istilah kelenturan yaitu ketersediaan ruang gerak sendi dalam memberikan toleransi terhadap upaya penggunaan sendi secara maksimal (Afriwardi, 2010). Tiap-tiap komponen kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan dapat dinilai terpisah. Seseorang yang memiliki ketahanan kardiorespirasi baik belum tentu memiliki kekuatan dan ketahanan otot serta fleksibilitas yang baik juga, begitu juga sebaliknya (Nieman, 2004). Kebugaran jasmani bersifat individualistik, artinya setiap orang akan berbeda kebugaran jasmaninya tergantung pada kegiatan fisik rutin yang dilakukannya (Afriwardi, 2010).

Pada mahasiswa kebugaran jasmani sangat penting dalam mendukung, mempermudah, dan memperlancar aktivitas perkuliahannya (Swasta, 2010). Mahasiswa merupakan orang yang belajar di perguruan tinggi yang berada pada kisaran umur dewasa awal, yaitu sekitar 19-28 tahun yang merupakan usia peralihan dari remaja menjadi dewasa. Seorang mahasiswa dikenal dengan sikap kedinamisannya dan keilmuannya dalam melihat sesuatu berdasarkan kenyataan objektif, sistematis, dan rasional (Aladawiyah, 2012). Akan tetapi, penelitian di Fakultas Ilmu Keolahragaan (FIK) UNY didapatkan 12,72 mahasiswa angkatan 2009 memiliki tingkat kebugaran jasmani sangat buruk, 20% buruk, 40% sedang, 14,55% baik, dan 12,72% sangat baik. Artinya, dari 55 sampel yang diteliti hanya 27,27% yang memiliki tingkat kebugaran jasmani baik. Bahkan, penelitian di fakultas kedokteran Universitas Andalas pada tahun 2007 terhadap 100 orang mahasiswa angkatan 2003-2006 didapatkan 56% memiliki tingkat kebugaran jasmani kurang, 44% memiliki tingkat kategori sedang, dan 0% yang memiliki tingkat kebugaran jasmani baik. Penelitian di DKI Jakarta dan Jawa Barat pada karyawan didapatkan 92,4% karyawan memiliki kebugaran paru-jantung dengan kategori kurang dan kurang sekali, 17% memiliki kekuatan otot kategori kurang, dan 5% memiliki kelenturan otot kategori kurang (Irianto,2004). Di Indonesia, hasil pengukuran tingkat kebugaran jasmani di 22 provinsi yang dilakukan oleh pusat kesegaran jasmani pada tahun 2005 terhadap 7685 orang sampel didapatkan 34,4% memiliki tingkat kebugaran jasmani kurang dan kurang sekali, 9,53% memiliki tingkat kebugaran jasmani baik dan baik sekali, dan sisanya dinyatakan sedang (Susilowati, 2007).

Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat kebugaran jasmani seseorang, diantaranya usia, jenis kelamin, keturunan atau hereditas, makanan, kebiasaan merokok, latihan, aktivitas fisik, dan lemak tubuh (Afriwardi, 2010). Akumulasi lemak dapat menurunkan kebugaran fisik (Aladawiyah, 2012). Penelitian pada karyawan di Jawa Barat dan DKI Jakarta didapatkan 24% memiliki lemak tubuh yang berlebih (Irianto, 2004).

Jaringan lemak merupakan jaringan yang tidak terlibat langsung dalam proses pembentukan energi. Yang terlibat langsung dalam pembentukan energi adalah jaringan otot. Orang yang gemuk memiliki jaringan lemak yang lebih banyak daripada jaringan otot sehingga memiliki kemampuan yang kecil dalam menghasilkan energi. Kebugaran jasmani akan lebih baik pada seseorang yang memiliki lebih banyak jaringan aktif dibandingkan seseorang yang sedikit memiliki jaringan aktif (Afriwardi, 2010).

Sejak tahun 1985, batasan berat badan normal orang dewasa dinilai berdasarkan *Body Mass Index* (BMI). Di Indonesia BMI diterjemahkan menjadi Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT merupakan pengukuran sederhana dalam menentukan status gizi seseorang. IMT tersebut terbagi atas tiga golongan, yaitu kurus, normal, dan gemuk (Supariasa *et all*, 2002). Secara klinis IMT yang bernilai 25-29,9 kg/m² disebut *overweight* dan nilai IMT lebih dari 30 kg/m² disebut *obese* (Guyton and Hall, 2008). Penelitian di Fakultas Ilmu Keolahragaan (FIK) UNY didapatkan 78,18% dari 55 sampel mahasiswa yang diteliti memiliki IMT normal, tetapi hanya 22,27% yang memiliki tingkat kebugaran jasmani yang baik (Swasta, 2010). Selain itu, penelitian di fakultas kedokteran USU pada tahun 2011 terhadap mahasiswa angkatan 2010 didapatkan 32,7% dari 49 sampel

mengalami obesitas dan 14,3% memiliki tingkat kebugaran kurang bahkan 10,2% memiliki tingkat kebugaran yang sangat kurang (Olivia, 2011). Hal inilah yang membuat penulis tertarik apakah ada hubungan IMT dengan ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas pada mahasiswa laki-laki jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ada hubungan IMT dengan ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas pada mahasiswa laki-laki jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan IMT dengan ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas pada mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui gambaran IMT mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.
- b. Untuk mengetahui gambaran tingkat ketahanan kardiorespirasi mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.
- c. Untuk mengetahui gambaran tingkat kekuatan otot mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.
- d. Untuk mengetahui gambaran tingkat ketahanan otot mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.

- e. Untuk mengetahui gambaran tingkat fleksibilitas atau kelenturan mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.
- f. Untuk mengetahui hubungan IMT dengan ketahanan kardiorespirasi mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.
- g. Untuk mengetahui hubungan IMT dengan kekuatan otot mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.
- h. Untuk mengetahui hubungan IMT dengan ketahanan otot mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.
- i. Untuk mengetahui hubungan IMT dengan fleksibilitas atau kelenturan mahasiswa jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Akademik

- a. Memberikan informasi ilmiah mengenai hubungan IMT dengan ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas pada mahasiswa laki-laki jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.
- b. Menjadi pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.
- c. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa laki-laki jurusan Pendidikan Dokter Fakultas kedokteran UNAND angkatan 2013 agar dapat memperhatikan berat badanya terkait ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas.

1.4.2. Manfaat Praktisi

- a. Menjadi pertimbangan di bidang medis bahwa menjaga berat badan normal dapat menjadi usaha preventif terjadinya penurunan kebugaran jasmani.
- b. Diharapkan mampu menjadi pedoman bagi instansi kesehatan dalam membuat kebijakan sehingga pencegahan terhadap obesitas bisa dilaksanakan.

1.4.3. Manfaat Masyarakat

Mensosialisasikan manfaat menjaga berat badan kepada masyarakat agar terjaga pula ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitasnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kebugaran Jasmani

Secara harfiah kebugaran jasmani berarti kecocokan fisik atau kesesuaian jasmani. Artinya, terdapat kesesuaian fisik atau jasmani terhadap beratnya tugas yang dikerjakan (Firdaus, 2011). Secara umum, kebugaran jasmani adalah kemampuan seseorang melakukan pekerjaan sehari-hari secara efisien tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti sehingga masih dapat menikmati waktu luangnya (Irianto, 2004). Kebugaran jasmani bersifat individual, artinya setiap orang berbeda tingkat kebugaran jasmaninya tergantung aktivitas rutin yang dilakukan (Afriwardi, 2010). Kebugaran jasmani terbagi atas dua komponen, yaitu kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan dan kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kemampuan olahraga. Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan terdiri atas ketahanan kardiorespirasi, komposisi tubuh, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas. Sedangkan kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kemampuan olahraga terdiri atas ketangkasan, keseimbangan, koordinasi, kecepatan, kekuatan, dan waktu reaksi (Nieman, 2004).

2.1.1. Kebugaran Jasmani yang Berhubungan dengan Kesehatan

2.1.1.1. Ketahanan Kardiorespirasi

Ketahanan kardiorespirasi adalah kapasitas maksimal untuk menghirup, menyalurkan, dan menggunakan oksigen (Sharkey, 2003). Seseorang yang memiliki daya tahan paru-jantung baik, tidak akan cepat kelelahan setelah melakukan serangkaian aktivitas. Kualitas daya tahan jantung-paru dinyatakan

dalam VO_{2max} , yaitu banyaknya oksigen maksimal yang dapat dikonsumsi maksimal dalam satuan ml/KgBB/menit. Terdapat beberapa metode dalam menilai VO_{2max} tersebut, yaitu cara laboratorium dan cara lapangan. Cara laboratorium seperti lari di atas *treadmill* atau sepeda statis sedangkan cara lapangan misalnya lari 12 menit atau lari sejauh 2,4 km dari Cooper atau naik turun bangku harvard (Irianto, 2004).

Tabel 2.1: Nilai VO_{2maks} pada laki-laki (nilai dalam ml/kg/min) (Herman *et al*, 2011)

Umur	Sangat buruk	Buruk	Rata-rata	Baik	Baik sekali	Superior
13-19	<35,0	35,0-38,3	38,4-45,1	45,2-50,9	51,0-55,9	>55,9
20-29	<33,0	33,0-36,4	36,5-42,4	42,5-46,4	46,5-52,4	>52,4
30-39	<31,5	31,5-35,4	35,5-40,9	41,0-44,9	45,0-49,4	>49,4
40-49	<30,2	30,2-33,5	33,6-38,9	39,0-43,7	43,8-48,0	>48,0
50-59	<26,1	26,1-30,9	31,0-35,7	35,8-40,9	41,0-45,3	>45,3
60+	<20,5	20,5-26,0	26,1-32,2	32,3-36,4	36,5-44,2	>44,2

a. Tes Treadmill

Tes ini mudah dilakukan, peserta lari di atas treadmill dengan kecepatan dan jangka waktu tertentu yang telah diatur oleh mesin dengan prinsip pembebanan bertahap, lama tes kira-kira 10 menit. Peserta lari mengikuti kecepatan mesin, tidak berpegangan pada stang dengan pernafasan biasa (tidak menahan nafas atau meningkatkan frekuensi nafas secara sengaja). Hasil dari tes akan langsung tampak pada monitor. Tes ini umumnya dilakukan di pusat kesehatan mengingat harga alatnya yang relatif mahal (Irianto, 2004).

b. Tes Lari 12 Menit

Tes ini relatif murah dan mudah karena hanya memerlukan lintasan lari misalnya lapangan sepakbola, jalan umum, dan tempat terbuka yang luas dan alat pengukur waktu, jam tangan atau *stopwatch*. Tempat lari yang terbaik adalah

lintasan lari yang terdapat dalam stadion dengan jarak 1 lingkaran 400 meter sehingga mudah untuk melakukan pengawasan dan perhitungan jarak tempuh. Peserta lari sesuai kemampuan masing-masing, jika tidak kuat dapat berjalan selama 12 menit. Jarak yang ditempuh dalam kilometer atau meter digunakan untuk mengetahui kebugaran jantung paru (Irianto, 2004).

c. *Harvard Step Test*

Harvard Step test merupakan tes kesegaran jasmani yang sederhana. Tes ini bertujuan untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi. Caranya adalah dengan naik turun bangku terus menerus selama 5 menit dengan kecepatan 30 langkah/menit atau sampai seseorang tak mampu bertahan dalam kecepatan 30 langkah/menit. Setelah 5 menit denyut jantung diukur dalam menit ke-1, menit ke-2 dan menit ke-3 yang menunjukkan waktu pemulihan setelah latihan. Tes ini berdasarkan tinggi bangku dan tinggi seseorang yang bervariasi juga dipengaruhi berat badan. Hal ini menyebabkan seseorang yang lebih berat badannya akan bekerja lebih keras daripada yang lebih kurus sehingga mempengaruhi hasil (Utari, 2007).

d. *Test Ergometer Sepeda*

Ergometer sepeda atau *ergocycle test* merupakan tes mengayuh sepeda ergometer yang digunakan untuk menilai tingkat kesegaran jasmani berdasarkan kemampuan aerobik (kemampuan menghirup oksigen) (Utari, 2007). Pada tes ini, perubahan tingkat latihan fisik diperoleh dengan cara mengubah beban pada roda sepeda yang pada pelaksanaannya dibedakan menjadi dua model pembebanan, yaitu pembebanan sub maksimal dan pembebanan maksimal (Susilowati, 2007).

2.1.1.2. Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh adalah presentase relatif dari lemak tubuh terhadap massa tubuh (Kampar, 2007). Kualitas komposisi tubuh dinyatakan dalam presentase lemak tubuh. Lemak tubuh normal pria adalah 15-20% dan wanita 20-25%. Lemak tubuh tersimpan pada jaringan adiposa yang berada antara kulit dengan otot terutama pada perut, panggul, lengan, dan punggung. Presentase lemak yang berlebih merugikan kesehatan, umumnya penyakit-penyakit degeneratif seperti *ateresklerosis*, hipertensi, penyakit jantung koroner, dll (Irianto, 2004). Secara tidak langsung, komposisi tubuh dapat dinilai dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) dan ketebalan lipatan kulit (Utari, 2007).

2.1.1.2.1. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Laporan WHO/FAO/UNU pada tahun 1985 menyatakan bahwa batasan berat badan normal orang dewasa ditentukan berdasarkan nilai *Body Mass Index* (BMI). Di Indonesia BMI dikenal dengan istilah Indeks Massa Tubuh (IMT).

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan pengukuran sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur diatas 18 tahun dan tidak dapat diterapkan pada bayi, anak, remaja, ibu hamil, dan olahragawan. Disamping itu, IMT tidak bisa pula diterapkan pada keadaan khusus atau penyakit lainnya seperti adanya asites, edema, dan hepatomegali.

Rumus perhitungan IMT :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat badan (Kg)}}{\text{Tinggi badan m} \times \text{Tinggi badan (m)}}$$

atau:

Berat badan (dalam kilogram) dibagi kuadrat tinggi badan (dalam meter)

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan FAO/WHO, yang membedakan batas ambang untuk laki-laki dan perempuan. Batas ambang normal laki-laki adalah 20,1-25,0 dan untuk perempuan 18,7-23,8. Tapi untuk Indonesia, batas ambang dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang (Supriasa *et al*, 2002).

IMT adalah cara termudah untuk memperkirakan obesitas serta berkorelasi tinggi dengan massa lemak tubuh, selain itu juga penting untuk mengidentifikasi pasien obesitas yang mempunyai risiko mendapat komplikasi medis. IMT mempunyai keunggulan utama yakni menggambarkan lemak tubuh yang berlebihan, sederhana, dan bisa digunakan dalam penelitian populasi berskala besar.

Pengukurannya hanya membutuhkan 2 hal yakni berat badan dan tinggi badan yang keduanya dapat dilakukan secara akurat oleh seseorang dengan sedikit latihan. Keterbatasannya adalah membutuhkan penilaian lain bila dipergunakan secara individual (Utari, 2007).

Tabel 2.2 : Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia (Supariasa *et al*, 2002).

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan BB tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan BB tingkat ringan	17,0-18,5
Normal	Normal	> 18,7-25,0
Gemuk	Kelebihan BB tingkat ringan	> 25,0-27,0
	Kelebihan BB tingkat berat	> 27,0

Untuk memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup lebih panjang, seseorang sebaiknya mempertahankan berat badan normal. Apabila seseorang berada pada keadaan kekurangan ataupun kelebihan berat badan akan berisiko terhadap penyakit-penyakit tertentu dan juga mempengaruhi produktifitas kerja (Supariasa *et al*, 2002).

Kerugian memiliki berat badan kurang antara lain: Penampilan cenderung kurang baik, mudah letih sehingga dapat menurunkan produktivitas kerja, dan risiko menderita penyakit tinggi, antara lain: penyakit infeksi, anemia, diare, dan wanita kurus yang hamil memiliki risiko tinggi melahirkan anak dengan BBLR. Kerugian seseorang dengan berat badan lebih antara lain: penampilan kurang menarik, gerakan lamban, memiliki risiko penyakit kardiovaskular, kanker, diabetes, hipertensi, gangguan ginjal, gangguan sendi dan tulang, serta pada wanita dapat berakibat terhadap gangguan siklus haid (Supariasa *et al*, 2002).

2.1.1.3. Kekuatan dan Ketahanan Otot

Kekuatan otot adalah kemampuan sekelompok otot melawan beban dalam satu usaha (Irianto, 2004). Kekuatan otot merupakan suatu kemampuan untuk menghasilkan tenaga (Utari,2007). Tenaga adalah kekuatan maksimal yang dapat

dikeluarkan dalam satu kontraksi yang disengaja. Individu yang tidak terlatih akan menghambat ekspresi tenaga yang sesungguhnya. Hambatan tersebut terletak di otak dan reseptor otot. Salah satu efek latihan adalah mengurangi hambatan tersebut sehingga memungkinkan ekspresi tenaga yang sempurna (Sharkey, 2003).

Ketahanan otot adalah kemampuan sekelompok otot melakukan serangkaian kerja dalam waktu yang lama (Irianto, 2004). Selain itu, daya tahan otot juga didefinisikan sebagai pengulangan kontraksi submaksimal atau masa bertahan submaksimal. Daya tahan otot sangat penting demi keberhasilan dalam aktivitas yang dilakukan. Daya tahan dicapai dengan kontraksi serat otot yang berulang-ulang yang membutuhkan persediaan energi yang berkelanjutan dan serat otot dengan kemampuan aerobik (Sharkey, 2003).

Kekuatan dan ketahanan otot berbanding lurus dengan tingkat kebugaran jasmani seseorang. Orang yang memiliki kekuatan otot yang kuat dan dapat bertahan lama akan memiliki tingkat kebugaran jasmani yang baik, begitu juga sebaliknya (Afriwardi, 2010).

Macam-macam kekuatan otot yang dapat dinilai adalah *grip strength*, pemeriksaan ini untuk menilai kekuatan otot lengan, baik lengan kanan maupun kiri. Pemeriksaan ini dinilai dengan alat *hand dynamometer*. Selanjutnya, pemeriksaan *back strength*, ini untuk menilai kekuatan otot punggung. Pemeriksaan ini menggunakan alat *back strength dynamometer* (Penuntun praktikum, 2012).

Pemeriksaan ketahanan otot dapat dinilai dengan berbagai cara, diantaranya *bent-leg sit up*, *push up*, atau *pull up*. Pemeriksaan dilakukan dalam 1

menit, jumlah yang didapatkan dicocokkan kedalam tabel (Penuntun praktikum, 2012).

Tabel 2.3. Ketahanan otot pada pria diukur dengan *sit up* dalam 1 menit (Penuntun Praktikum, 2012)

JUMLAH SIT UP DALAM 1 MENIT	PERSENTIL
50	95
47	90
44	80
41	70
39	60
37	50
35	40
33	30
30	20
27	10
24	5

2.1.1.4. Fleksibilitas

Fleksibilitas dikenal juga dengan istilah kelenturan yaitu ketersediaan ruang gerak sendi dalam memberikan toleransi terhadap upaya penggunaan sendi secara maksimal. Seseorang yang memiliki kelenturan sendi yang baik dapat mencapai tingkat kebugaran jasmani yang lebih baik (Afriwardi, 2010).

Kelenturan dapat dibagi menjadi komponen statik dan dinamik. Kelenturan statik sebagai kemampuan untuk meregangkan tubuh dalam berbagai gerak yang berbeda sedangkan kelenturan dinamik adalah kemampuan tubuh untuk menggerakkan badan dan anggota gerak secara cepat atau terus-menerus. Meskipun kedua komponen mengacu pada lingkup gerak, kelenturan statik bersifat pasif sedangkan kelenturan dinamik berorientasi pada gerakan (Utari, 2007).

Kulit, jaringan yang berhubungan, dan kondisi sendi membatasi jangkauan, begitu juga dengan lemak tubuh yang berlebihan. Fleksibilitas memberikan kontribusi yang besar pada pekerjaan (Sharkey, 2003).

Terdapat tiga pemeriksaan yang dapat menggambarkan kebugaran jasmani secara umum, yaitu *sit and reach test*, *trunk extension*, dan *shoulder lift*. *Sit and reach test* dikenal juga dengan istilah tes duduk-raih. Tes ini untuk mengukur kelenturan sendi panggul yang dianggap mewakili kelenturan seluruh persendian tubuh (Irianto, 2004).

Tabel 2.4. Profil fleksibilitas atau kelenturan pada pria (Penuntun Praktikum, 2012)

%	Sit and Reach Test	Trunk Extension	Shoulder Lift
95	+7.9	24	28
90	+6.9	23	26
80	+5.8	21	24
70	+5.0	20	23
60	+4.3	19	21
50	+3.6	18	20
40	+2.9	17	19
30	+2.5	16	17
20	+1.4	15	16
10	+0.3	13	14
5	-0.7	12	12

2.1.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebugaran Jasmani

2.1.2.1. Usia

Tingkat kebugaran jasmani dipengaruhi oleh usia. Tingkat kebugaran jasmani akan terus meningkat sampai usia 30 tahun. Akan tetapi, setelah 30 tahun akan terjadi penurunan tingkat kebugaran jasmani secara perlahan apabila tidak dilakukan intervensi dan pencegahan (Afriwardi, 2010). Kebugaran jasmani akan menurun 8-10% per dekade pada individu yang tidak aktif tanpa memperhitungkan tingkat kebugaran awal mereka. Individu yang tetap aktif akan

menghentikan setengah dari penurunan tersebut, yaitu menjadi 4-5% per dekade dan yang terlibat dalam latihan *fitness* yang rutin akan menghentikan setengahnya lagi menjadi 2,5% per dekade (Sharkey, 2003).

2.1.2.2. Jenis Kelamin

Pria mempunyai tingkat kebugaran jasmani yang lebih tinggi dibandingkan wanita. Ini diakibatkan perbedaan faktor perkembangan dan fungsi hormon. Hormon androgenik pada pria mempengaruhi perkembangan otot yang mengakibatkan otot pria lebih kuat (Afriwardi, 2010).

Pada waktu sebelum puber, anak laki-laki dan perempuan memiliki kebugaran yang sedikit berbeda tetapi setelah itu anak perempuan jauh tertinggal. Rata-rata wanita muda memiliki kebugaran 15-25% lebih kecil dibandingkan pria muda tergantung tingkat aktivitasnya. Akan tetapi, pada atlet putri yang sering berlatih hanya berada 10% tingkat kebugarannya dibawah atlet pria dengan latihan yang sama (Sharkey, 2003).

2.1.2.3. Keturunan

Keturunan turut mempengaruhi kebugaran jasmani seseorang. Misalnya, keturunan kulit berwarna memiliki kemampuan fisik yang lebih baik dibandingkan dengan yang berkulit putih. Kelebihan kemampuan ini diduga akibat jumlah mitokondria yang dimilikinya. Orang-orang dengan kulit berwarna memiliki jumlah mitokondria yang lebih banyak dibandingkan orang yang berkulit putih sehingga memiliki kemampuan yang lebih dalam menghasilkan energi (Afriwardi, 2010).

Peneliti di Canada dalam buku *Kebugaran dan Kesehatan* telah meneliti perbedaan tingkat kebugaran jasmani diantara saudara kandung (dizigotik) dengan

yang kembar identik (monozigotik). Hasil yang didapatkan, perbedaan tingkat kebugaran jasmani lebih besar antara saudara kandung dibandingkan dengan yang kembar identik (Sharkey, 2003).

2.1.2.4. Makanan

Asupan kalori dan zat gizi yang baik menentukan ketersediaan energi di dalam tubuh. Kurangnya asupan kalori akan mengakibatkan berkurangnya kemampuan otot dalam melakukan aktivitasnya. Kontraksi otot membutuhkan ATP, persediaan ATP dalam otot terbatas sehingga dibutuhkan asupan kalori dan zat gizi untuk menambah dan mengganti ATP tersebut. Bahan baku dalam pembentukan ATP tersebut adalah karbohidrat, protein, dan lemak (Afriwardi, 2010). Kebutuhan ketiga jenis makanan tersebut harus seimbang proporsinya yaitu karbohidrat 60%, lemak 25%, dan protein 15% (Irianto, 2004).

2.1.2.5. Kebiasaan Merokok

Di dalam rokok terdapat berbagai zat beracun seperti nikotin, tar, dan sebagainya yang dapat menempel pada permukaan dalam saluran pernafasan. Perlekatan tersebut terutama di mukosa alveoli akan sangat mengganggu pertukaran gas antara alveoli dan pembuluh darah di paru yang akan berpengaruh terhadap kemampuan ambilan oksigen tubuh. Pada pelajar yang aktif merokok nilai rata-rata VO_2 maksimalnya lebih rendah dibandingkan pelajar yang tidak merokok (Afriwardi, 2010).

Derajat berat merokok dengan Indeks Brinkman (IB), yaitu perkiraan jumlah rata-rata batang rokok yang dihisap per hari dikalikan lama merokok dalam tahun (PDPI, 2003) :

- Ringan: 0-200

- Sedang: 200-600
- Berat : > 600

2.1.2.6. Latihan

Latihan akan meningkatkan fungsi dan kapasitas sistem respiratori dan kardiovaskular serta volume darah. Latihan juga akan meningkatkan kemampuan otot untuk menghasilkan energi (Sharkey, 2003).

2.1.2.7. Aktivitas Fisik

Aktivitas yang dilakukan sehari-hari akan membentuk kesehatan. Menurut Coyle, Hemmert, dan Coggan dalam Kebugaran dan Kesehatan pengaruh latihan yang berulang-ulang akan hilang hanya dalam 12 minggu dengan menghentikan aktivitas. Contohnya, istirahat total di tempat tidur selama tiga minggu akan menurunkan kebugaran hingga 29% bahkan 10% per minggu, tetapi kehilangan tersebut dapat mudah dikembalikan dengan aktivitas yang teratur (Sharkey, 2003).

2.1.2.8. Lemak Tubuh

Kebugaran dihitung per unit berat badan, jika lemak meningkat, kebugaran akan menurun (Sharkey, 2003). Selain itu, jaringan lemak tidak terlibat langsung dalam pembentukan energi. Jaringan otot merupakan jaringan yang terlibat langsung dalam pembentukan energi (Afriwardi, 2010).

2.2. Hubungan IMT dengan Tingkat Kebugaran Jasmani

Banyak makan yang tidak disertai dengan aktivitas fisik akan meningkatkan berat badan. Kelebihan berat badan sangat berisiko menimbulkan berbagai macam penyakit misalnya hipertensi, diabetes, dll (Sharkey, 2003).

Lemak tubuh tersimpan pada jaringan adiposa yang berada antara kulit dengan otot terutama pada perut, panggul, lengan, dan punggung (Irianto, 2004).

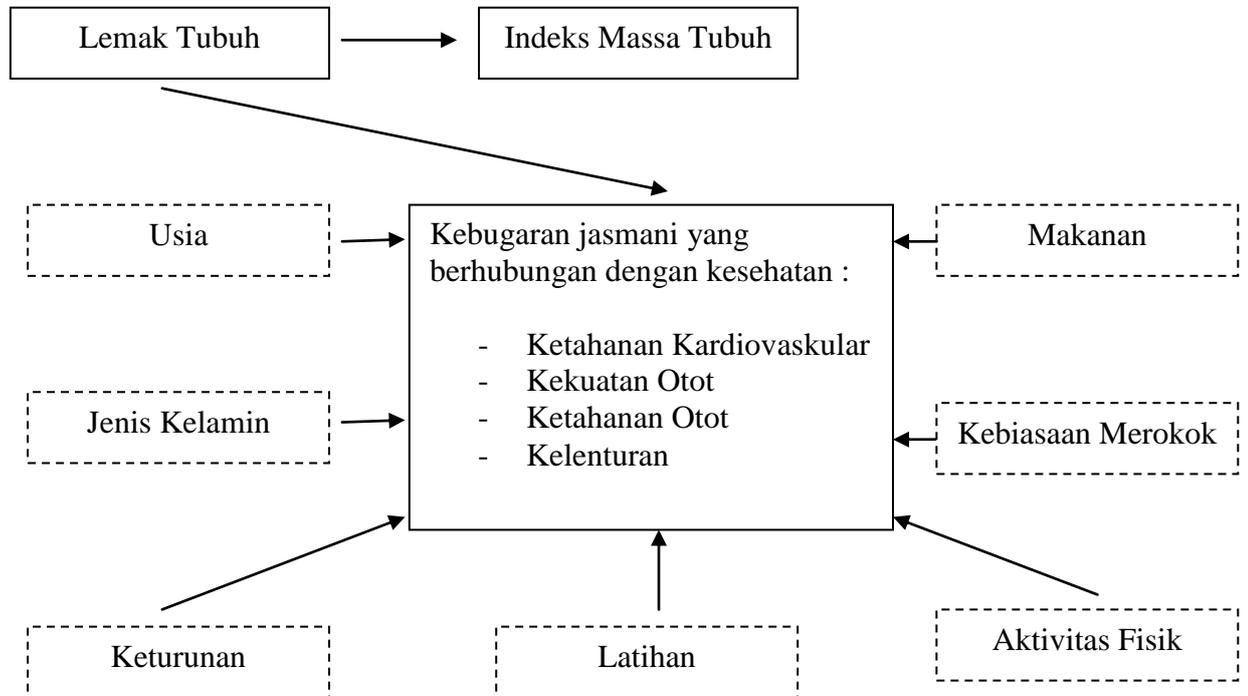
Olahraga atau aktivitas otot dapat menggerakkan lemak tersebut pada jaringan adiposa dan kemudian membakarnya menjadi energi (Sharkey, 2003).

Jaringan lemak tidak terlibat langsung dalam pembentukan energi. Jaringan otot merupakan jaringan yang terlibat langsung dalam pembentukan energi (Afriwardi, 2010). Kebugaran dihitung per unit berat badan, jika lemak meningkat, kebugaran akan menurun (Sharkey, 2003). Seseorang akan memiliki kebugaran yang lebih baik apabila memiliki jaringan aktif yang lebih banyak dibandingkan jaringan yang tidak aktif. Seseorang yang lebih banyak memiliki jaringan lemak akan mempunyai kemampuan yang lebih kecil dalam menghasilkan energi dibandingkan seseorang yang lebih sedikit jaringan lemaknya. Artinya, seseorang yang gemuk memiliki lebih banyak jaringan yang tidak aktif dibandingkan jaringan yang aktif yang mengakibatkan jaringan yang aktif akan bekerja lebih kuat untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya (Afriwardi, 2010).

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Konseptual Penelitian



Keterangan :

Diteliti

Tidak diteliti

3.2. Hipotesis Penelitian

Didapatkan hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas pada mahasiswa laki-laki jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unand angkatan 2013.

Hubungan hipotesis pada penelitian tersebut dinyatakan dalam nilai p . Apabila nilai $p > 0,05$ maka hipotesisnya dinyatakan tidak bermakna dan apabila nilai $p \leq 0,05$ maka hipotesis dari penelitian tersebut ditafsirkan bermakna (Sastroasmoro, 2008).

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah analitik untuk menganalisis korelasi atau hubungan antara faktor resiko dengan efeknya. Pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan *cross sectional* karena subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja (Notoatmodjo, 2010).

4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas pada bulan November 2013 sampai dengan Januari 2014.

4.3. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Dokter Unand angkatan 2013. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Dokter Unand angkatan 2013 yang memenuhi kriteria inklusi yang dipilih secara *simple random sampling* yaitu setiap anggota mempunyai kesempatan yang sama untuk diseleksi sebagai sampel (Notoatmodjo, 2010).

Untuk menentukan besar sampel tunggal digunakan rumus :

$$n = \frac{N}{1 + N (d^2)}$$

dimana :

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

d = derajat kepercayaan = 0,05

Perhitungan besar sampel :

$$n = \frac{87}{1 + 87 (0,05^2)} = 7131 = 72$$

Untuk mengantisipasi kemungkinan subjek terpilih yang *drop out* sekitar 10% - 20%, digunakan rumus (Sastroasmoro *et al*, 2008):

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

Keterangan:

N'= besar subjek yang direncanakan

N = besar subjek yang dihitung

f = perkiraan proporsi *drop out*

$$N' = \frac{72}{(1-0,1)} = 80$$

a. Kriteria inklusi

1. Mahasiswa Pendidikan Dokter Unand angkatan 2013
2. Berjenis kelamin pria
3. Berusia 17 – 25 tahun
4. Sehat jasmani
5. Bersedia mengikuti penelitian ini, serta menandatangani surat persetujuan

b. Kriteria eksklusi

1. Memiliki riwayat penyakit sistem kardiovaskular
2. Memiliki riwayat penyakit paru
3. Sedang mengonsumsi obat penurun berat badan atau obat penambah hormon

4. Perokok berat
5. Mengalami cedera pada kaki
6. Olahragawan

4.4. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.4.1. Variabel Penelitian

Variabel bebas : Indeks Massa Tubuh (IMT)

Variabel tergantung : Ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas

4.4.2. Definisi Operasional

4.4.2.1. Ketahanan Kardiorespirasi

Definisi : Daya tahan kardiorespirasi adalah kesanggupan sistem jantung, paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal pada keadaan istirahat dan kerja dalam mengambil oksigen dan menyalurkan ke jaringan yang aktif sehingga dapat digunakan pada proses metabolisme tubuh.

Cara ukur : Tes ergometer sepeda

Hasil ukur : VO_2 maks ($mlO_2/kg/menit$)

Skala ukur : Ratio

4.4.2.2. Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh dapat dinilai dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT)

Definisi : Berat badan (kg) dibagi kuadrat tinggi badan (m)

Cara ukur : $BB(kg)/TB(m)^2$

Hasil ukur : kg/m^2

Skala ukur : Ratio

4.4.2.3. Kekuatan Otot

Definisi : Kekuatan otot adalah kemampuan sekelompok otot melawan beban dalam satu usaha

Cara Ukur : Alat *Dynamometer*

Hasil ukur : Persentil

Skala ukur : Ratio

4.4.2.4. Ketahanan Otot

Definisi : Ketahanan otot adalah kemampuan sekelompok otot melakukan serangkaian kerja dalam waktu yang lama.

Cara ukur : *Bent-Leg Sit Up*

Hasil ukur : Persentil

Skala ukur : Ratio

4.4.2.5. Fleksibilitas atau Kelenturan

Definisi : ketersediaan ruang gerak sendi dalam memberikan toleransi terhadap upaya penggunaan sendi secara maksimal

Cara ukur : *Sit and Reach Test, Trunk Extension, Shoulder Lift*

Hasil ukur : Persentil

Skala ukur : Ratio

4.4.2.6. Kekuatan Korelasi (r)

0,00 - 0,199 = tingkat hubungan sangat rendah

0,20 - 0,399 = tingkat hubungan rendah

0,40 - 0,599 = tingkat hubungan sedang

0,60 - 0,799 = tingkat hubungan kuat

0,80 - 1,000 = tingkat hubungan sangat kuat

4.5. Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 4.1 : Alat dan bahan penelitian

No.	Nama Alat	Jenis	Keterangan Alat	Ketelitian
1.	Timbangan Badan Digita	Timbangan injak	Merek SMIC	0,1 kg
2.	<i>Stature Meter</i>	<i>Microtoise</i>	<i>Microtoise Stature Meter 2M</i>	0,1 cm
3.	<i>Ergocycle</i>	Ergometer sepeda	Merek Monark tipe 868	0,5/100
4.	Stetoskop		Merek General Care	
5.	Sfignomanometer	Sfignomanometer jarum	Merek General Care	3 mmHg
6.	Handphone			
7.	Bangku Berskala			
8.	<i>Hand Dynamometer</i>			
9.	<i>Back Strength Dynamometer</i>			
10.	Mistar			

4.6. Prosedur Penelitian

Responden yang termasuk dalam kriteria inklusi yang didapat dari anamnesis dan pemeriksaan fisik akan menjadi sampel pada penelitian ini dan diminta untuk mengisi *informed consent*. Sebelum pemeriksaan hendaknya tidak melakukan kegiatan fisik yang melelahkan, tidak makan minimal 1 jam sebelum pemeriksaan, tidak merokok paling kurang 30 menit sebelum pemeriksaan, dianjurkan memakai pakaian olahraga, kondisi badan cukup sehat.

4.6.1. Pengukuran Komposisi Tubuh

Pengukuran komposisi tubuh dengan pengukuran IMT yaitu dilakukan penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan menggunakan Tanita, lalu dimasukkan data ke dalam rumus IMT yaitu dengan membagi berat badan (kg) dengan tinggi badan kuadrat (m).

4.6.2. Pengukuran Fleksibilitas

a. *Sit and Reach Test*

1. Orang percobaan (OP) dalam posisi duduk dengan lutut diluruskan dan telapak kaki menempel pada dinding alat ukur
2. Julurkan lengan dan tangan sejauh mungkin dari badan sambil mendorong petunjuk skala pengukur
3. Baca pada skala jauh jangkauan op tersebut
4. Ulangi sampai tiga kali dan ambil nilai yang tertinggi

b. *Trunk Extension*

1. Op berbaring menelungkup
2. Minta teman sekerja memegang bokong supaya jangan terangkat keatas
3. Kedua tangan op diletakkan dibelakang kepala
4. Angkat kepala dan bahu op setinggi mungkin dari lantai
5. Ukur jarak dari lantai ke dagu op
6. Catat hasil yang didapatkan

c. *Shoulder Lift*

1. Op berbaring dengan dagu dan kening menyentuh lantai
2. Lengan dijulurkan kedepan sambil memegang mistar

3. Angkatlah mistar setinggi mungkin dengan tangan tetap lurus, dagu dan kening harus tetap menyentuh lantai
4. Ukur jarak antara lantai dengan tepi bawah rol
5. Ketiga prosedur tersebut bandingkan kedalam tabel

4.6.3. Pengukuran Kekuatan Otot

a. Grip Strength

1. Pegangan *dynamometer* diatur sesuai dengan besar genggamannya op dalam posisi berdiri
2. Pegangan *dynamometer* digenggam sekuat-kuatnya dengan tangan kanan, dengan posisi lengan dijauhkan dari badan
3. Ulangi tiga kali dengan selang waktu istirahat
4. Setiap kali melakukan posisi jarum *dynamometer* harus berada pada angka nol
5. Ambillah nilai tertinggi
6. Ulangi pemeriksaan pada tangan kiri

b. Back Strength

1. Op berdiri tegak dengan posisi agak membungkuk
2. Kedua lutut dalam posisi lurus dan kedua tangan memegang tangkai *dynamometer*
3. Setiap kali melakukan posisi jarum *dynamometer* harus berada pada angka nol
4. Op menarik *dynamometer* tangkai dengan sekuat tenaga (jangan disentak)
5. Ulangi sebanyak tiga kali dan ambil nilai terbesar

4.6.4. Pengukuran Ketahanan Otot

Bent-Leg Sit Up

1. Op berbaring telentang dengan jari-jari saling kait dibelakang kepala
2. Kaki dibengkokkan dengan sendi lutut membentuk sudut 90^0 dan kedua telapak kaki menyentuh lantai
3. Suruh seseorang untuk memegang kaki op
4. Kemudian op disuruh duduk sehingga siku kanan menyentuh lutut kiri, kemudian berbaring kembali dan disuruh duduk lagi sehingga siku kiri menyentuh lutut kanan
5. Prosedur dilakukan selam 1 menit
6. Latihan ini dapat juga dilakukan dengan kedua siku menyentuh kedua lutut tanpa mengganti-ganti siku yang menyentuh lutut
7. Catatlah berapa kali op dapat melakukannya selama 1 menit
8. Bandingkan hasilnya dengan tabel

4.6.5. Pengukuran Ketahanan Kardiorespirasi

1. Secara singkat menjelaskan tujuan tes dan bagaimana hal itu dilakukan
2. Tekanan darah dan nadi diukur dan dicatat sebagai tekanan darah dan nadi basal
3. Responden duduk di atas sepeda, tinggi sadel disesuaikan dengan tinggi responden. Aturilah tinggi sadel sedemikian rupa sehingga sewaktu kaki orang coba berada pada pedal yang dibawah, lutut dari kaki tersebut harus lurus

4. Pasang manset tensimeter pada lengan kanan atas orang coba
5. Pasang *receiver Heart Rate Monitor* pada pergelangan tangan yang satu lagi, dan pasang *transmitter Heart Monitor* di dada orang coba
6. Kalau tidak ada, hitung denyut nadi secara manual. Caranya dengan menghitung denyut nadi radial selama 15 detik dan hasilnya dikali 4 untuk mendapatkan denyut nadi selama 1 menit
7. Setel metronom 50 x per menit
8. Minta responden untuk mengayuh pedal ergocycle dengan beban nol beberapa saat, setelah itu berikan beban awal sebesar 2 Kp dengan irama mengikuti irama metronom.
9. Catat waktu kapan responden mulai mengayuh dengan beban tersebut.
10. Ukur dan catat denyut nadi setiap menit dan tekanan darah setiap 3 menit.
11. Tes dilakukan selama 6 menit. Kalau denyut jantung masih berada di bawah 130/menit maka tes dilanjutkan dengan menambah beban menjadi 2 Kp. Jika denyut nadi dengan beban 2 Kp masih di bawah 150/menit maka beban dapat dinaikkan lagi menjadi 3 Kp.
12. Setelah itu beban di nol kan dan responden tetap mendayung sepeda dengan beban nol selama 6 menit (masa *recovery*).
13. Jika sewaktu melakukan kerja responden mengalami rasa tertekan di dada, atau nyeri dada, atau nyeri yang menjalar ke lengan kiri dan atau ke dagu atau nafas sesak sekali, tes harus segera dihentikan.

14. Hitung pemakaian oksigen maksimal dengan memakai tabel/nomogram Astrand.

15. Perhitungan : Dengan menggunakan tabel/nomogram Astrand, dapatkan VO_2 maks. Hasil yang didapat ini dikalikan dengan faktor koreksi umur. Untuk mendapatkan VO_2 maks dalam ml/kg berat badan/menit maka hasil yang didapat tadi dikali dengan 1000 dan dibagi dengan s (berat badan) sebagai berikut :

$$VO_2 \text{ maks} = (\text{hasil nomogram} \times 1000) : s = \text{ml/kg berat badan/menit.}$$

4.7. Pengolahan dan Analisis Data

4.7.1. Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. *Editing*, yaitu data diperiksa kelengkapan dan kejelasannya terlebih dahulu.
2. *Coding*, yaitu pemberian tanda atau kode untuk memudahkan analisa.
3. *Tabulating*, menyusun dan menghitung data hasil pengkodean untuk disajikan dalam tabel.
4. *Entry*, yaitu data yang sudah diseleksi dimasukkan ke dalam computer dengan menggunakan program SPSS *Statistics for Windows* untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut.
5. *Cleaning*, yaitu data yang telah diperoleh dikumpulkan untuk dilakukan pembersihan data yaitu mengecek data yang benar saja yang diambil sehingga tidak terdapat data yang meragukan atau salah.

4.7.2. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara bertahap, yaitu analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat untuk menggambarkan distribusi frekuensi mahasiswa laki-laki jurusan pendidikan dokter Unand angkatan 2013 berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), ketahanan kardiorespirasi, kekuatan otot, ketahanan otot, dan kelenturan atau fleksibilitas. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara IMT dengan ketahanan kardiorespirasi, hubungan IMT dengan kekuatan otot, hubungan IMT dengan ketahanan otot, dan hubungan IMT dengan kelenturan atau fleksibilitas. Data dianalisis dengan uji *chi-square* menggunakan SPSS 15.0 *for windows*.

Hubungan hipotesis pada penelitian tersebut dinyatakan dalam nilai p . Apabila nilai $p > 0,05$ maka hipotesisnya dinyatakan tidak bermakna dan apabila nilai $p \leq 0,05$ maka hipotesis dari penelitian tersebut ditafsirkan bermakna (Sastroasmoro, 2008).

Data yang telah didapat diuji dengan menggunakan SPSS 15.0 lalu dilakukan uji sebaran data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Selanjutnya dilakukan uji korelasi *Spearman* pada data tidak normal dan uji korelasi *Pearson* pada data normal untuk mendapatkan korelasi antara dua variabel.

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1. Gambaran Umum

Penelitian mengenai hubungan indeks massa tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas pada mahasiswa laki-laki jurusan Pendidikan Dokter Unand angkatan 2013 dilakukan di laboratorium Fisiologi FK Unand Padang pada bulan november 2013 sampai dengan januari 2014. Penelitian dilakukan dengan mengukur berat badan dan tinggi badan, melakukan tes ergometer sepeda dengan metode *Astrand 6 minute cycle test*, melakukan pengukuran kekuatan otot dengan *hand dynamometer* dan *back strength dynamometer* dan ketahanan otot dengan *bent leg sit-up*, serta pengukuran fleksibilitas dengan *sit and reach test*, *trunk extension*, dan *shoulder lift*. Didapatkan 72 subjek penelitian yang telah dilakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik yang memenuhi kriteria inklusi.

5.2. Analisis Univariat

Analisis univariat berguna untuk melihat distribusi frekuensi masing-masing variabel baik variabel independen (indeks massa tubuh) maupun variabel dependen (ketahanan kardiorespirasi) yang dilihat dari volume oksigen maksimal, kekuatan otot yang dilihat dari hasil *hand dynamometer* dan *back strength dynamometer*, ketahanan otot yang dilihat dari jumlah *bent leg sit-up* dalam 1 menit, dan fleksibilitas yang dilihat dari nilai *sit and reach test*, *trunk extension*, dan *shoulder lift*. Indeks Massa Tubuh (IMT) responden didapatkan dengan membagi berat badan (kg) responden dengan kuadrat tinggi badan (m²).

Tabel 5.1. Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh, Volume Oksigen Maksimal, *Hand Dynamometer*, *Back Strength Dynamometer*, *Bent leg sit-up*, *Sit and reach test*, *Trunk Extension*, dan *Shoulder Lift* Responden Penelitian

Variabel	Jumlah (n = 72)	%
IMT	22,08 ± 4,55 ¹	
Kurus	17	23,6
Normal	41	56,9
Gemuk	14	19,4
VO₂maks	35,00(28-46) ²	
Buruk	66	91,7
Sedang	5	6,9
Baik	1	1,4
Grip Strength Kanan	32,44 ± 7,04 ¹	
<15	1	1,4
15 – 30	22	30,6
>30	49	68,1
Grip Strength Kiri	30,31 ± 7,2 ¹	
<15	1	1,4
15 – 30	29	40,3
>30	42	58,3
Back Strength	100,9 ± 19,43 ¹	
<50	0	0
50 – 100	30	41,7
>100	42	58,3
Bent Leg Sit-up	29,29 ± 8,43 ¹	
Buruk	58	80,6
Sedang	2	2,8
Baik	12	16,7
Sit and Reach Test	4,61 ± 2,61 ¹	
Buruk	21	29,2
Sedang	0	0
Baik	51	70,8
Trunk Extension	29,21 ± 10,01 ¹	
Buruk	9	12,5
Sedang	2	2,8
Baik	61	84,7
Shoulder Lift	38,06 ± 9,5 ¹	
Buruk	0	0
Sedang	2	2,8
Baik	70	97,2

¹Data disajikan dalam bentuk mean ± standar deviasi, ²Data disajikan dalam bentuk median (minimum-maksimum), IMT = Indeks Massa Tubuh, VO₂maks = Volume Oksigen Maksimal

Berdasarkan tabel 5.1. sebagian kecil responden memiliki indeks massa tubuh normal yaitu 41 orang (56,9%). Pada umumnya volume oksigen maksimal responden rendah yang menandakan ketahanan kardiorespirasinya buruk yaitu 66 orang (91,7%). Sebagian kecil responden memiliki kekuatan otot tangan > 30 kg pada *grip strength* kanan 49 orang (68,1%) dan pada *grip strength* kiri 42 orang (58,3%). Sebagian kecil kekuatan otot punggung (*back strength*) responden > 100 kg yaitu 42 orang (58,3%). Sebagian besar *bent leg sit-up* responden dalam 1 menit buruk yaitu 58 orang (80,6%) yang menandakan ketahanan otot responden buruk. Sebagian besar fleksibilitas responden baik pada *sit and reach test* 51 orang (70,8%) dan *trunk extension* 61 orang (84,7%) dan pada umumnya fleksibilitas *shoulder lift* responden baik yaitu 70 orang (97,2%).

5.3. Analisis Bivariat

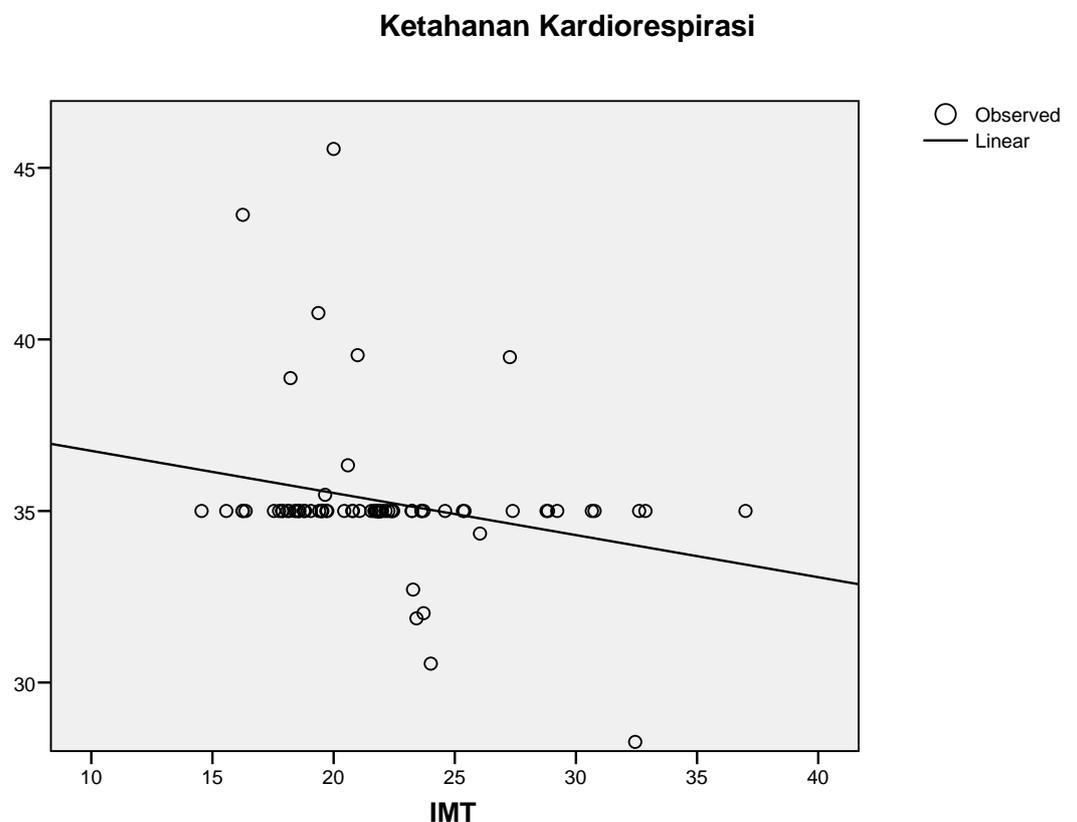
Analisis bivariat digunakan untuk melihat korelasi variabel independen dengan variabel dependen. Hasil analisis bivariat tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5.2. Korelasi IMT dengan Ketahanan Kardiorespirasi, *Grip Strength* Kanan, *Grip Strength* Kiri, Ketahanan Otot, *Back Strength*, *Sit and Reach Test*, *Trunk Extension*, dan *Shoulder lift*

Variabel	IMT	
	R	P
VO₂maks	-0,302	0,010 * ¹
<i>Grip Strength</i> Kanan	0,128	0,283 ²
<i>Grip Strength</i> Kiri	0,151	0,204 ²
<i>Back Strength</i>	0,411	0,000 * ²
Ketahanan Otot	-0,283	0,016 * ²
<i>Sit and Reach Test</i>	-0,303	0,010 * ²
<i>Trunk Extension</i>	-0,017	0,890 ²
<i>Shoulder Lift</i>	0,061	0,613 ²

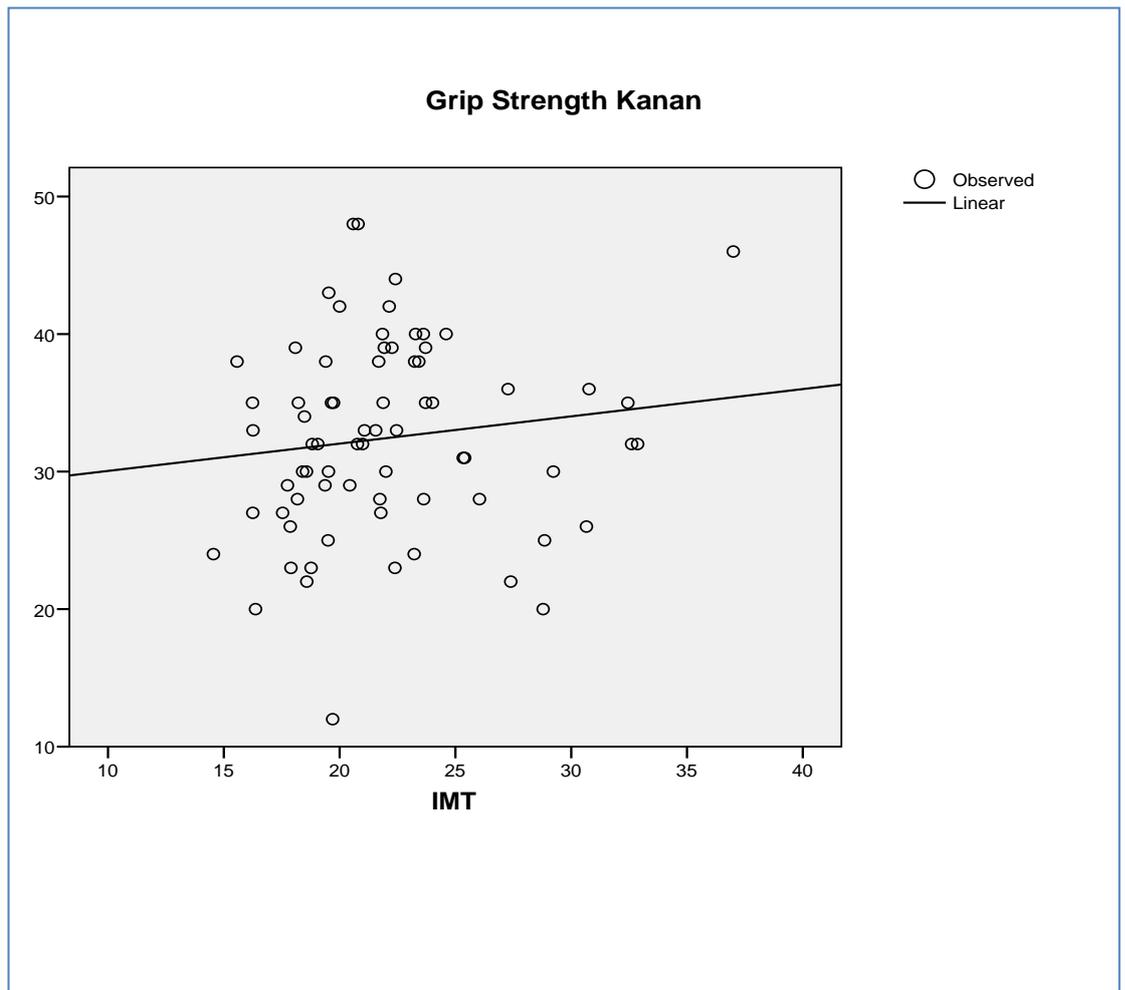
¹Diuji dengan Spearman-Rank, ²Diuji dengan korelasi pearson, r = koefisien korelasi, p = batas kemaknaan < 0,05, * = bermakna

Pada tabel 5.2 terdapat korelasi negatif yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi dengan tingkat hubungan rendah ($r = -0,302$, $p = 0,10$). Tidak terdapat korelasi bermakna antara indeks massa tubuh dengan *grip strength* kanan ($r = 0,128$, $p = 0,283$) dan *grip strength* kiri ($r = 0,151$, $p = 0,204$). Terdapat korelasi bermakna antara indeks massa tubuh dengan *back strength* dengan tingkat hubungan sedang ($r = 0,411$, $p = 0,000$). Terdapat korelasi negatif yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan ketahanan otot dengan tingkat hubungan rendah ($r = -0,283$, $p = 0,016$) dan dengan *sit and reach test* ($r = -0,303$, $p = 0,010$). Tidak terdapat korelasi bermakna antara indeks massa tubuh dengan *trunk extension* ($r = -0,017$, $p = 0,890$) dan *shoulder lift* ($r = 0,061$, $p = 0,613$).



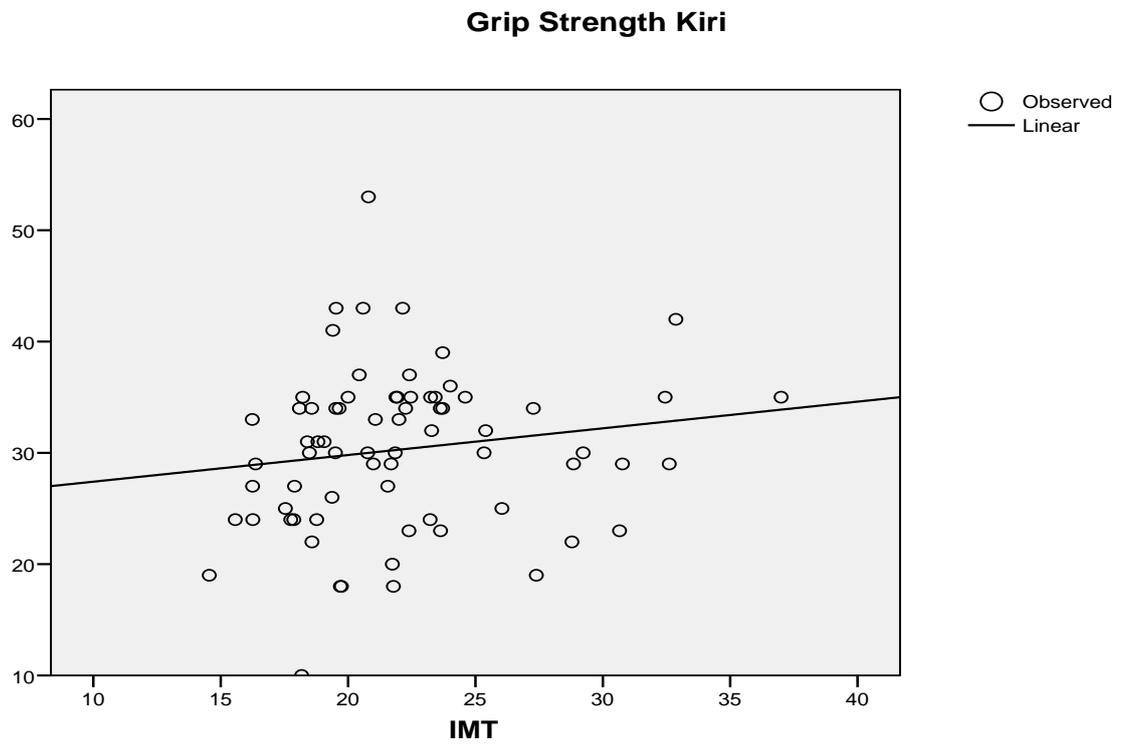
Gambar 5.1. Korelasi IMT dengan Ketahanan Kardiorespirasi

Dari gambar 5.1 dapat dilihat adanya grafik menurun yang menunjukkan bahwa dengan meningkatkan indeks massa tubuh terjadi penurunan pada volume oksigen maksimal dengan $r = -0.302$ dan $p = 0,010$.



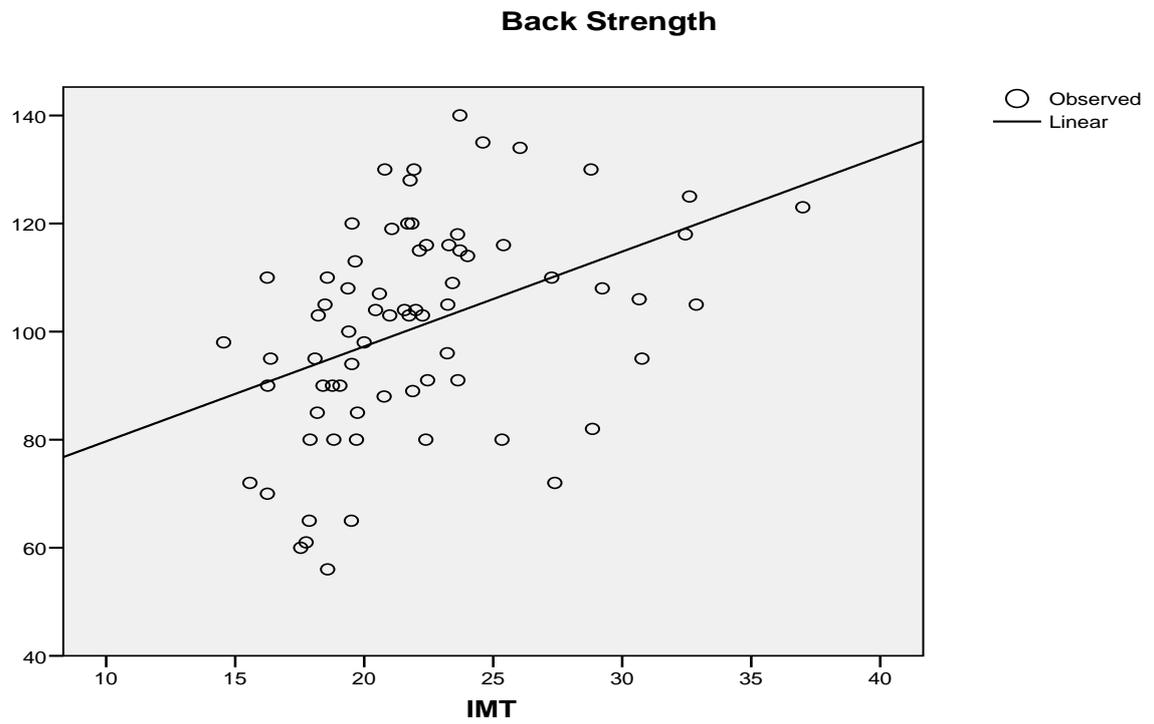
Gambar 5.2. Korelasi IMT dengan *Grip Strength Kanan*

$r = 0,128$ dan $p = 0,283$



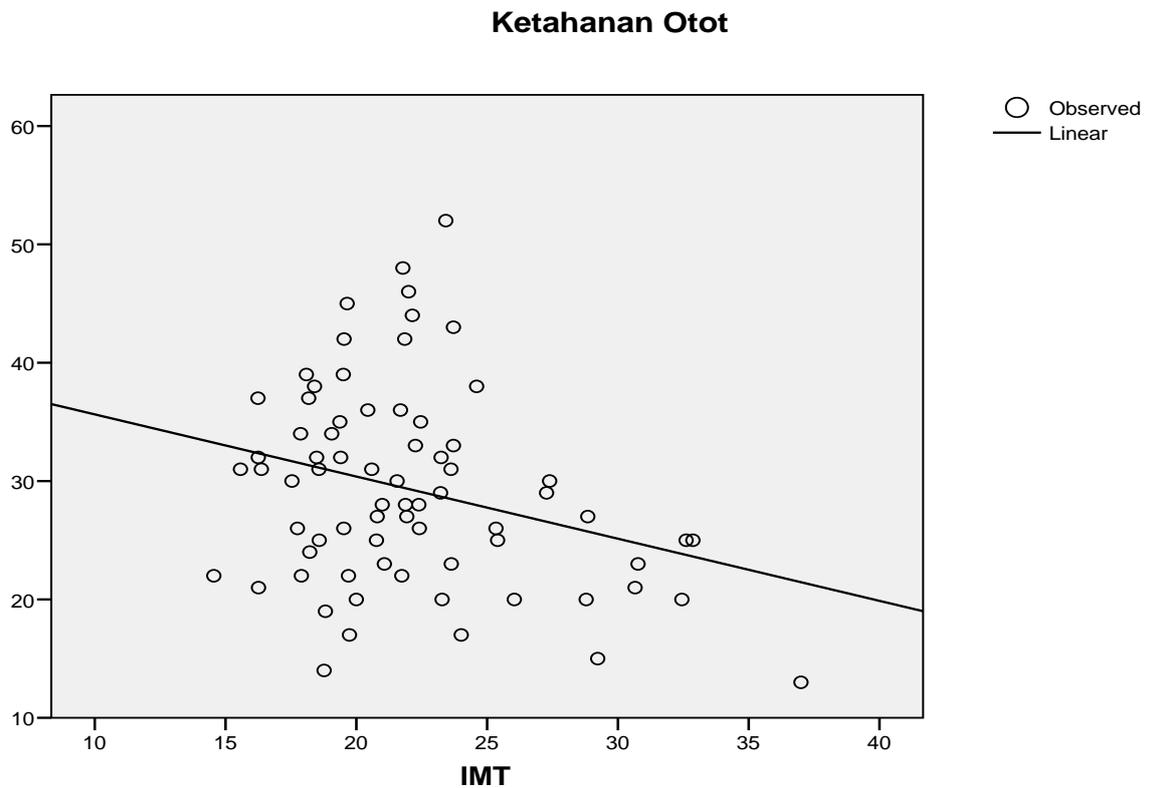
Gambar 5.3. Korelasi IMT dengan *Grip Strength* Kiri

$r = 0,151$ dan $p = 0,204$



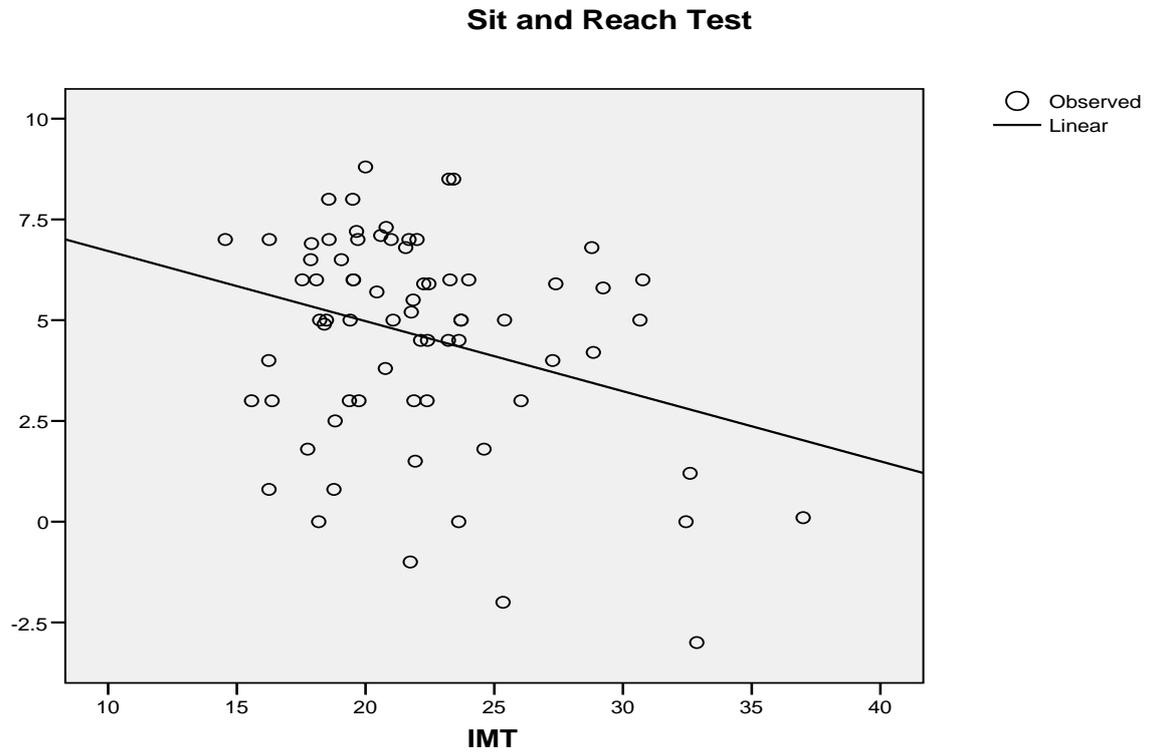
Gambar 5.4. Korelasi IMT dengan *Back Strength*

Dari gambar 5.4 dapat dilihat adanya grafik meningkat yang menunjukkan bahwa dengan meningkatkan indeks massa tubuh terjadi peningkatan pada kekuatan *back strength* dengan $r = 0,411$ dan $p = 0,000$



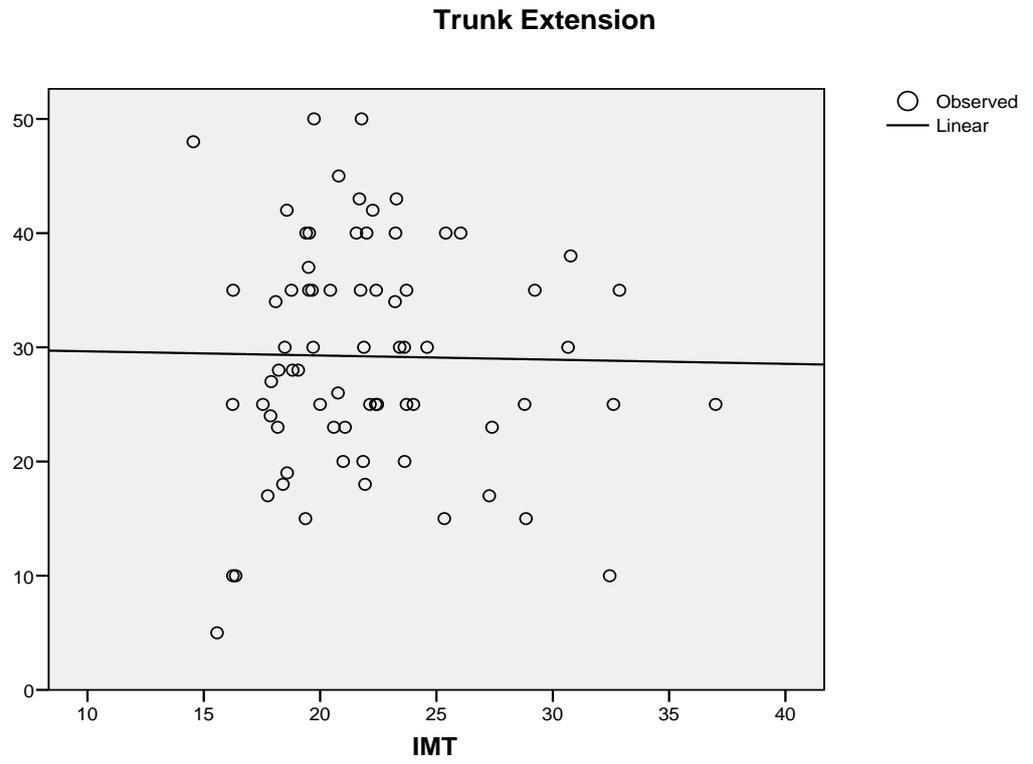
Gambar 5.5. Korelasi IMT dengan Ketahanan Otot

Dari gambar 5.5 dapat dilihat adanya grafik menurun yang menunjukkan bahwa dengan meningkatkan indeks massa tubuh terjadi penurunan pada ketahanan otot dengan $r = - 0,283$ dan $p = 0,016$.



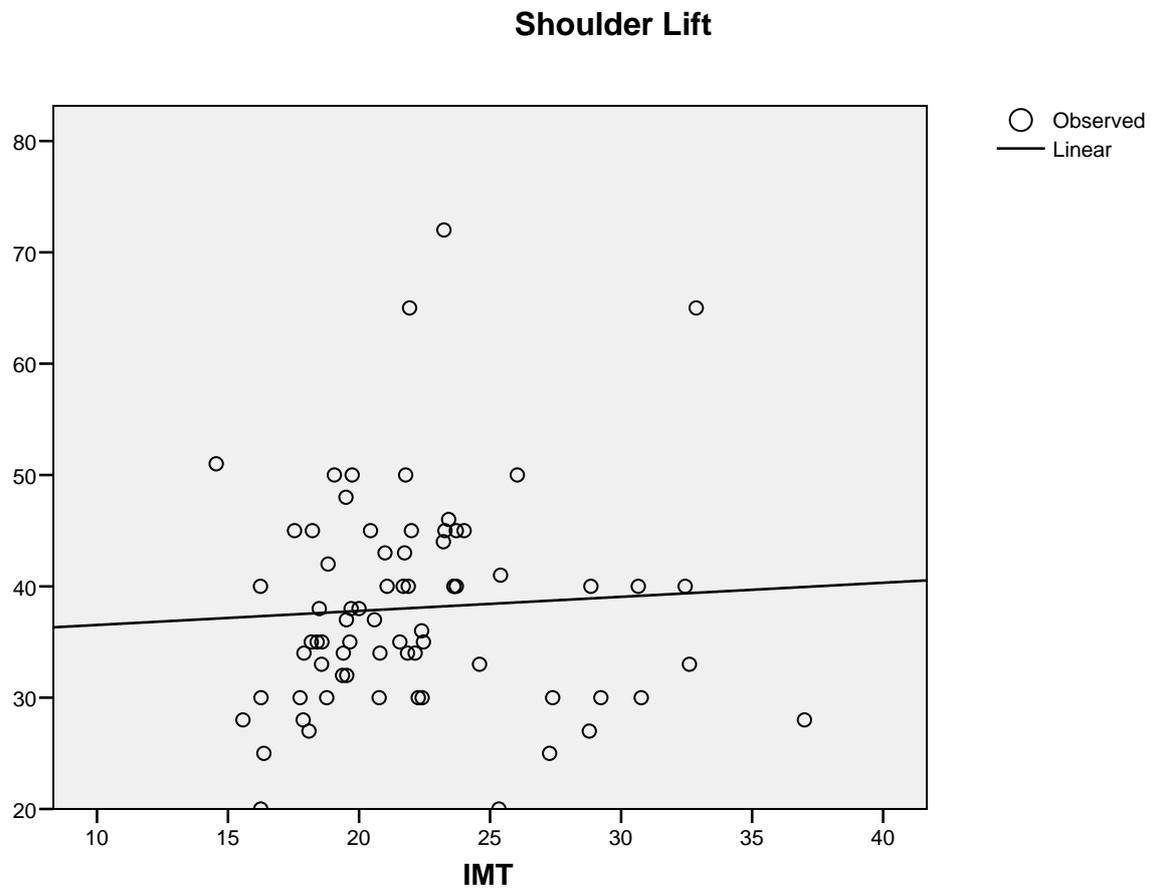
Gambar 5.6. Korelasi IMT dengan *Sit and Reach Test*

Dari gambar 5.6 dapat dilihat adanya grafik menurun yang menunjukkan bahwa dengan meningkatkan indeks massa tubuh terjadi penurunan pada *sit and reach test* dengan $r = - 0,303$ dan $p = 0,010$



Gambar 5.7. Korelasi IMT dengan *Trunk Extension*

$r = -0,017$ dan $p = 0,890$.



Gambar 5.8. Korelasi IMT dengan *Shoulder Lift*

$r = 0,061$ dan $p = 0,613$

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1. Keterbatasan Penelitian

Beberapa keterbatasan yang mungkin terjadi dalam penelitian ini adalah :

1. Kemungkinan terjadinya bias dalam hal pengukuran. Untuk meminimalisir hal itu terjadi, peneliti melakukan beberapa cara, diantaranya pemeriksa diberi pembekalan terlebih dahulu, melakukan pengukuran sebanyak dua kali, dan pemeriksa setiap kali turun adalah orang yang sama. Pemeriksa adalah mahasiswa FK Unand angkatan 2009.
2. Pada penelitian ini, peneliti tidak memperhitungkan faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi variabel karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya yang dimiliki peneliti tetapi peneliti melakukan *matching* dalam hal umur dan jenis kelamin.

6.2. Analisis Univariat

6.2.1. Indeks Massa Tubuh

Berdasarkan tabel 5.1. dapat dilihat bahwa hasil pengukuran rata-rata indeks massa tubuh responden $22,08 \pm 4,55$ (15 - 37). Berdasarkan nilai rerata IMT tersebut, dapat dikatakan bahwa IMT mahasiswa laki-laki FK Unand angkatan 2013 masuk dalam kategori normal. Jumlah responden yang normal 41 orang (56,9%).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Peter Pribis,dkk (2010) yang dilakukan terhadap 5101 mahasiswa pada Universitas Andrews di Amerika, dimana didapatkan rata-rata IMT responden normal yaitu $24,1 \pm 4,5$

(Pribis, 2010). Selain itu, penelitian oleh Dewi Permaesih,dkk (2000) juga didapatkan rata-rata IMT dari 234 responden yang diteliti adalah normal yaitu $23,66 \pm 2,36$ (18,91 – 30,86) (Permaesih, 2000). Penelitian oleh Baskaran C,dkk (2010) kepada 229 mahasiswa didapatkan rata-rata IMT responden normal yaitu $22,99 \pm 2,65$ (16,80 – 29,41) (Chandrasekaran, 2010).

6.2.2. Ketahanan Kardiorespirasi

Hasil pengukuran median volume oksigen maksimal responden 35,00 mlO₂/kg/menit (28 - 46 mlO₂/kg/menit). Artinya, pada umumnya responden memiliki ketahanan kardiorespirasi yang buruk yaitu 66 orang (91,7%).

Ketahanan kardiorespirasi (VO₂maks) dapat menggambarkan kebugaran jasmani seseorang. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebugaran aerobik adalah hereditas, latihan, jenis kelamin, usia, lemak tubuh, dan aktivitas (Sharkey, 2003).

Hal ini sesuai dengan penelitian Wahyu A (2008) didapatkan rata-rata ketahanan kardiorespirasi pada responden laki-laki sangat buruk yaitu 25,6 sebelum intervensi dan 30,15 setelah intervensi (Adiwinanto, 2008). Selain itu penelitian oleh Y. Rosmalina,dkk (2010) dengan metode lari sejauh 2,4 km didapatkan rata-rata ketahanan kardiorespirasi responden di kota yang diteliti yaitu $18,54 \pm 2,63$ dan responden di desa $14,44 \pm 1,79$ (Rosmalina, 2010).

6.2.3. Kekuatan dan Ketahanan Otot

Berdasarkan tabel 5.1. dapat dilihat bahwa hasil pengukuran rata-rata *grip strength kanan* $32,44 \pm 7,04$ (12 – 48), *grip strength kiri* $30,31 \pm 7,2$ (10 – 53), dan hasil pengukuran rata-rata *back strength* $100,9 \pm 19,43$ (56 – 140).

Hasil pengukuran rata-rata *bent leg sit-up* $29,29 \pm 8,43$ dalam 1 menit (13 - 52 x dalam 1 menit). Sebagian besar responden mahasiswa memiliki ketahanan otot buruk yaitu 58 orang (80,6%).

Kekuatan otot adalah suatu kemampuan untuk menghasilkan tenaga (Utari, 2007). Faktor-faktor yang mempengaruhi tenaga adalah jenis kelamin, usia, dan jenis serat otot. Jenis kelamin berhubungan dengan hormon testosteron yang lebih sedikit pada wanita sehingga apabila tidak dilatih wanita akan memiliki kekuatan otot yang lebih rendah dari pria. Tenaga mencapai puncaknya pada awal usia 20-an dan menurun perlahan hingga usia 60 atau lebih. Akan tetapi, bila tenaga terus digunakan maka tenaga tersebut tidak akan menurun sama sekali. Dua jenis serat otot mempengaruhi tenaga yang dihasilkan. Serat yang cepat menyentak akan mampu mengerahkan tenaga yang lebih banyak dibandingkan serat otot yang lambat menyentak karena otot tersebut lebih besar dan lebih cepat berkontraksi.

Daya tahan otot mencerminkan kemampuan dalam hal bertahan melaksanakan suatu aktivitas. Seseorang telah memiliki tenaga untuk melakukan aktivitas yang berulang-ulang, peningkatan performa akan bergantung pada daya tahan otot (Sharkey, 2003).

Hasil yang hampir sama terdapat pada penelitian W. Ambartana (2010) dimana rata-rata kekuatan genggam tangan kanan 33,6, genggam tangan kiri 31,2, dan otot punggung 66,9 (Ambartana,2010). Penelitian oleh Y.Rosmalina,dkk (2010) didapatkan rata-rata kekuatan otot tangan kanan pada responden di kota adalah 24,95 tangan kiri 23,11 dan rata-rata kekuatan otot tangan kanan pada responden di desa adalah 23,24 dan tangan kiri 21,42 (Rosmalina,2010). Penelitian oleh Samad E,dkk (2012) terhadap 766 responden berumur antara 7 –

11 tahun didapatkan rata-rata *grip strength* responden adalah $18,3 \pm 5,6$ (Esmailzadeh, 2012). Pada penelitian Y.Rosmalina,dkk (2010) didapatkan rata-rata ketahanan otot dari responden yang diteliti rendah yaitu rata-rata *sit-up* dalam 30 detik pada responden di kota adalah 15,08 dan rata-rata *sit-up* responden di desa adalah 13,22 (Rosmalina, 2010). Penelitian oleh Agustini U (2007) didapatkan rata-rata ketahanan otot responden yang diperiksa dengan *sit up* juga rendah yaitu 14,7 x dalam 30 detik (utari, 2007). Penelitian oleh Samad E,dkk (2012) terhadap 766 responden berumur antara 7 – 11 tahun didapatkan rata-rata *sit up* dalam 1 menit buruk yaitu $19,0 \pm 10,8$ (Esmailzadeh, 2012).

6.2.4. Fleksibilitas

Berdasarkan tabel 5.1. dapat dilihat bahwa hasil pengukuran rata-rata *sit and reach test* $4,61 \pm 2,61$ (-3 - 9), *trunk extension* $29,21 \pm 10,01$ (5 – 50), dan *shoulder lift* $38,06 \pm 9,5$ (20 – 72). Berdasarkan profil fleksibilitas laki-laki sebagian besar responden mahasiswa memiliki kelenturan *sit and reach test*, *trunk extension*, dan *shoulder lift* yang baik yaitu 51 orang (70,8%) fleksibilitas *sit and reach test*, 61 orang (84,7%) fleksibilitas *trunk extension*, dan 70 orang (97,2%) fleksibilitas *shoulder lift* baik.

Fleksibilitas yang baik memberikan kontribusi pada pekerjaan dan aktivitas olahraga. Latihan fleksibilitas sangat penting untuk mempertahankan fleksibilitas yang dapat berkurang (Sharkey, 2003).

Penelitian oleh Rosmalina,dkk (2010) didapatkan rata-rata fleksibilitas dengan jangkauan tangan pada responden di kota adalah 20,52 cm dan di desa 19,47 cm (Rosmalina,2010). Penelitian oleh Kristine AM,dkk (2012) didapatkan

rata-rata sit and reach test baik yaitu 30 inci dimana kategori baik yaitu sit and reach test 25 – 36 inci (Madsen, 2012).

6.3. Analisis Bivariat

6.3.1. Korelasi Indeks Massa Tubuh dengan Ketahanan Kardiorespirasi

Dari tabel 5.2 didapatkan nilai $r = - 0,302$ dan $p = 0,010$ lebih kecil dari 0,05 yang berarti terdapat korelasi negatif yang bermakna antara IMT dengan VO_2 maks dengan tingkat korelasi lemah. Nilai $R^2 = 0,0912$ artinya nilai prediksinya sebesar 9,12% artinya IMT mampu menerangkan atau memprediksi nilai VO_2 maks sebesar 6,15% sisanya sebesar 93,85% nilai VO_2 maks diterangkan oleh faktor lain selain IMT.

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi adalah hereditas, latihan, jenis kelamin, usia, lemak tubuh, dan aktivitas fisik. Aktivitas fisik adalah hal yang paling mempengaruhi tingkat kebugaran seseorang. Aktivitas yang dilakukan hari demi hari akan membentuk kesehatan, vitalitas, dan kualitas hidup. Pengaruh latihan bertahun-tahun dapat hilang hanya dalam 12 minggu dengan menghentikan aktivitas. Latihan aerobik tidak mengubah ukuran paru-paru, tetapi dapat meningkatkan kondisi dan efisiensi otot pernapasan sehingga memungkinkan penggunaan kapasitas yang lebih besar (Sharkey, 2003). Penelitian pada tahun 2007, didapatkan bahwa responden yang melakukan olahraga memiliki tingkat kebugaran jasmani dengan kategori cukup berjumlah lebih banyak dibandingkan responden yang tidak berolahraga (Kampar, 2007).

Presentase lemak tubuh yang berlebih merugikan kesehatan karena berisiko menderita penyakit-penyakit degeneratif (Irianto, 2004). Obesitas

didefinisikan dengan indeks massa tubuh yang lebih besar dari 25 kg/ m² (Nieman, 2004).

Penelitian yang dilakukan Peter P,dkk (2010) didapatkan korelasi negatif yang bermakna antara IMT dengan VO₂maks dengan $r = - 0,334$ dan $p < 0,001$ (pribis, 2010). Penelitian oleh Dewi P (2000) didapatkan korelasi negatif yang bermakna antara IMT dengan ketahanan kardiorespirasi dengan $r = - 0,45$ dan $p = 0,000$. Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT semakin rendah tingkat ketahanan kardiorespirasinya. Jumlah timbunan lemak berkorelasi dengan tingkat ketahanan kardiorespirasi (Permaesih, 2000). Penelitian oleh Wi-Young So,dkk (2010) didapatkan penurunan yang signifikan tingkat VO₂maks pada responden yang obesitas yaitu rata-rata VO₂maks responden normal adalah $37,26 \pm 6,32$, *overweight* $33,08 \pm 5,53$, dan obesitas $31,37 \pm 6,21$ dengan nilai $p = < 0,001$ (So, 2010).

6.3.2. Korelasi Indeks Massa Tubuh dengan Kekuatan dan Ketahanan Otot

Dari tabel 5.2 didapatkan nilai $r = 0,128$ dan $p = 0,283$ lebih besar dari 0,05 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara IMT dengan *grip strength* kanan. Nilai $R^2 = 0,016$ artinya nilai prediksinya sebesar 1,6% yang dapat memperkirakan nilai kekuatan otot tangan kanan melalui IMT. Hal ini tidak berbeda jauh dengan penilaian pada tangan kiri dimana dari tabel 5.2 nilai $r = 0,151$ dan $p = 0,204$ lebih besar dari 0,05 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara IMT dengan *grip strength* kiri. Nilai $R^2 = 0,023$ artinya nilai prediksinya sebesar 2,3% yang dapat menjelaskan pengaruh IMT terhadap kekuatan otot tangan kiri.

Hal yang berbanding terbalik didapatkan pada pengukuran kekuatan otot punggung, dimana pada tabel 5.2 nilai $r = 0,411$ dan $p = 0,000$ lebih kecil dari $0,05$ yang berarti terdapat korelasi positif yang bermakna antara IMT dengan *back strength* dengan tingkat korelasi sedang. Nilai $R^2 = 0,169$ artinya nilai prediksinya sebesar $16,9\%$ yang dapat memperkirakan nilai kekuatan otot punggung melalui IMT.

Penelitian Rebecca Hardy,dkk (2013) didapatkan pada responden laki-laki yang memiliki IMT yang lebih tinggi akan memiliki *grip strength* yang lebih kuat. Didapatkan *grip strength* akan makin meningkat $0,22$ kg setiap penambahan IMT 1 kg/m^2 (Hardy, dkk, 2013). Penelitian Ambartana (2010) pada responden yang diteliti didapatkan rata-rata kekuatan genggam tangan kanan $30,7$ pada IMT $<18,5$, $34,6$ pada IMT $18,5-25$, dan $38,8$ pada IMT >25 , kekuatan genggam tangan kiri $28,6$ pada IMT $<18,5$, $32,3$ pada IMT $18,5-25$, dan $34,8$ pada IMT >25 , dan kekuatan otot punggung $61,3$ pada IMT $<18,5$, $68,6$ pada IMT $18,5-25$, dan $76,7$ pada IMT >25 yang menggambarkan terjadi peningkatan kekuatan otot setiap peningkatan IMT. Selain itu, pada penelitian yang sama juga tidak didapatkan korelasi antara IMT dengan kekuatan otot tangan kanan dengan nilai $p = 0,3719$ dan kekuatan tangan kiri dengan nilai $p = 0,3153$ (Ambartana, 2010).

Pada tabel 5.2 didapatkan nilai $r = -0,283$ dan $p = 0,016$ lebih kecil dari $0,05$ yang berarti terdapat korelasi negatif yang bermakna antara IMT dengan ketahanan otot dengan tingkat korelasi lemah. Nilai $R^2 = 0,08$ artinya nilai prediksinya sebesar 8% yang dapat memperkirakan nilai ketahanan otot terhadap IMT.

Penelitian oleh Agustini U (2007) didapatkan hubungan yang signifikan antara IMT dengan ketahanan otot dengan nilai $p = 0,000$ dan nilai $r = - 0,751$. Dimana setiap peningkatan IMT 1 kg/m² akan terjadi penurunan ketahanan otot sebesar 0,751 (Utari, 2007). Penelitian oleh Wi-Young So,dkk (2010) didapatkan penurunan yang signifikan tingkat ketahanan otot responder berdasarkan tingkat IMT, pada responden dengan IMT normal rata-rata ketahanan otot $25,13 \pm 5,98$, *overweight* $24,57 \pm 6,41$, dan obesitas $23,43 \pm 7,58$ (So, 2010). Penelitian oleh Samad E (2012) didapatkan perbedaan yang signifikan rata-rata jumlah sit up responden dengan berbagai IMT, pada IMT *underweight* $20,2 \pm 11$, normal $19,0 \pm 10,8$, *overweight* $17,3 \pm 10,5$, dan obesitas $12,8 \pm 9,5$ dengan nilai $p < 0,05$ (Esmaeilzadeh, 2012).

6.3.3. Korelasi Indeks Massa Tubuh dengan Fleksibilitas

Dari tabel 5.2 nilai $r = - 0,303$ dan $p = 0,010$ lebih kecil dari 0,05 yang berarti terdapat korelasi negatif yang bermakna antara IMT dengan *sit and reach test* dengan tingkat korelasi lemah. Nilai $R^2 = 0,092$ artinya nilai prediksinya sebesar 9,2% yang dapat memperkirakan kekuatan IMT terhadap *sit and reach test*. Berbeda dengan *trunk extension* dan *shoulder lift*, pada *trunk extension* yang dapat dilihat pada tabel 5.2 nilai $r = 0,017$ dan $p = 0,890$ lebih besar dari 0,05 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara IMT dengan *trunk extension*. Nilai $R^2 = 0,000$ artinya nilai prediksinya sebesar 0% yang dapat memperkirakan kekuatan IMT terhadap *trunk extension* dan pada *shoulder lift* yang dapat dilihat pada tabel 5.2 nilai $r = 0,061$ dan $p = 0,613$ lebih besar dari 0,05 yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara IMT dengan

shoulder lift. Nilai $R^2 = 0,004$ artinya nilai prediksinya sebesar 0,4% yang dapat memperkirakan kekuatan IMT terhadap *shoulder lift*.

Penelitian dalam *Journal of Student Research* (2013) didapatkan hubungan antara IMT dengan *trunk extension* dengan $p = 0,04$ (Ward,2013). Pada penelitian oleh Samad E (2012) didapatkan korelasi yang bermakna antara IMT dengan sit and reach test dengan nilai $p < 0,05$ (Esmaeilzadeh, 2012).

BAB VII

PENUTUP

7.1. Kesimpulan

1. Sebagian kecil indeks massa tubuh responden dalam kategori normal
2. Pada umumnya ketahanan kardiorespirasi responden buruk
3. Sebagian besar ketahanan otot responden buruk
4. Sebagian besar fleksibilitas *sit and reach* dan *trunk extension* responden baik dan pada umumnya fleksibilitas *shoulder lift* responden baik
5. Terdapat korelasi negatif yang lemah antara indeks massa tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi
6. Tidak terdapat korelasi antara indeks massa tubuh dengan kekuatan otot tangan tetapi terdapat korelasi positif yang sedang antara indeks massa tubuh dengan kekuatan otot punggung
7. Terdapat korelasi yang lemah antara indeks massa tubuh dengan ketahanan otot
8. Terdapat korelasi yang lemah antara indeks massa tubuh dengan *sit and reach test* tetapi tidak terdapat korelasi antara indeks massa tubuh dengan *trunk extension* dan *shoulder lift*

7.2. Saran

1. Diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan ketahanan kardiorespirasi dengan menjaga berat badan dan olahraga aerobik secara teratur 3-5 kali seminggu dengan mempertahankan denyut nadi pada 65-75% Denyut Jantung Maksimal (DJM), $DJM = 220 - \text{Umur}$
2. Diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan daya tahan otot untuk melaksanakan aktivitas secara berulang-ulang dalam waktu yang lama dengan

rutin olahraga *sit-up*, *push-up*, dan angkat beban dengan beban < 70% dari beban maksimal yang dapat diangkat dengan pengulangan 2 – 3 kali setiap pengangkatan beban dan diselingi istirahat selama 20 – 30 detik

3. Penelitian hanya menggunakan IMT, perlu penelitian lain dengan komposisi lemak tubuh secara langsung pada badan, kaki, dan tangan dan komponen-komponen lain dalam tubuh dan hubungannya dengan ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas
4. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan masing-masing kategori IMT (kurus, normal, dan gemuk) dengan ketahanan kardiorespirasi, kekuatan dan ketahanan otot, dan fleksibilitas
5. Perlu penelitian lebih lanjut untuk melihat dampak dari penurunan ketahanan kardiorespirasi terhadap prestasi mahasiswa dan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi tersebut
6. Dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya