

PENGARUH JOGING SELAMA 30 MENIT TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA
DALAM DARAH PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Kuswahyudi¹, Fatah Nurdin²

¹Program Studi Ilmu Keolahragaan
Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Jakarta, Kampus B, Jakarta

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jogging selama 30 menit terhadap penurunan kadar gula dalam darah pada mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan angkatan 2016 Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini dilaksanakan di lintasan Atletik Stadion Pemuda Rawamangun, Jakarta Timur. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan “*One Group Pretest-Posttest Design*”. Sampel berjumlah 20 orang dari jumlah keseluruhan populasi mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan angkatan 2016.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah Glukometer. Teknik Analisis Data yang digunakan adalah uji-t dengan menghitung nilai t-hitung dibanding dengan t-tabel pada derajat kebebasan $n-1$ dan pada taraf signifikansi 0,05.

Hasil perhitungan kadar gula dalam darah awal dan akhir setelah kerja jogging diperoleh selisih rata-rata (Md) 14,47 dengan standar deviasi perbedaan (SDd) 7,86. Standar error perbedaan rata-rata (SEMd) 1,85, dalam perhitungan selanjutnya diperoleh nilai t-hitung 7,82 dan nilai t-tabel 2,10 pada taraf signifikan 0,05, dengan demikian nilai t-hitung > t-tabel yang menunjukkan bahwa hipotesa nihil (H_0) ditolak dan hipotesa alternative (H_1) diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa program jogging selama 30 menit mempengaruhi penurunan kadar gula dalam darah pada mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan angkatan 2016 Universitas Negeri Jakarta.

Kata Kunci: Joging, Kadar Gula dalam Darah, Mahasiswa.

PENDAHULUAN

Dewasa ini, seiring dengan perkembangan serta kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat, dapat mempengaruhi perubahan pola hidup pada manusia, dimana kita harus mengikuti dan menyesuaikan diri dengan perkembangan yang ada. Dengan semakin banyaknya tuntutan dalam memenuhi kehidupan, orang harus dapat memanfaatkan waktu, tenaga dan kesempatan dengan sebaik-baiknya. Agar semua dapat dijalankan dengan baik, tentu kita harus dapat mengatur

waktu seefisien mungkin karena semakin meningkatnya kebutuhan hidup.

Dengan tubuh yang sehat manusia dapat melakukan aktifitas sehari-harinya dengan baik. Seberapapun banyaknya harta seseorang, dia tidak akan merasa bahagia dan tentunya akan menderita jika dia dalam keadaan sakit.

Sibuk dengan rutinitas kegiatan sehari-hari, serta kurangnya aktivitas fisik merupakan pola hidup mayoritas masyarakat kita saat ini tak terkecuali mahasiswa, dengan padatnya aktivitas

sehari-hari membuat mereka jarang mengkonsumsi makanan yang sehat, mereka lebih menyukai segala yang instant dan cepat saji. Namun ada juga sebagian mahasiswa yang menerapkan pola hidup yang sehat, selain makan-makanan yang alami juga dibarengi dengan berolahraga, seperti halnya mengikuti latihan olahraga di luar jam kuliah atau program dari tempat-tempat kebugaran seperti klub-klub kesehatan yang diadakan di luar kegiatan kampus.

Pada zaman sekarang ini, dimana manusia dituntut mobilitas yang tinggi dengan segala kegiatannya setiap hari maka diperlukan kondisi tubuh yang sehat untuk melakukan berbagai kegiatan sehari-hari. Oleh karena itu banyak manusia di sela-sela kesibukannya menyempatkan diri untuk berolahraga agar mendapatkan tubuh yang sehat. Kesehatan adalah sesuatu yang sangat berharga dibandingkan dengan hal yang lain di dunia ini. Dengan tubuh yang sehat manusia dapat melakukan aktifitas sehari-harinya dengan baik. Seberapapun banyaknya harta seseorang, dia tidak akan merasa bahagia dan tentunya akan menderita jika dia dalam keadaan sakit.

Banyak masyarakat Indonesia menggunakan beberapa alternatif untuk mensiasati pola hidup sehat dengan berolahraga dalam kesibukannya, seperti jogging pada pagi dan sore hari atau pada waktu senggang dan hari libur. Olahraga ini sangat mudah dan paling banyak dilakukan oleh semua usia mulai dari anak-anak sampai lanjut usia. Aktifitas jogging bisa dilakukan di lingkungan perumahan atau jalan-jalan komplek rumah yang aman untuk melakukannya, semua itu dilakukan hanya sebatas berolahraga agar tubuh menjadi sehat.

Olahraga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif. Glukosa diserap ke dalam aliran darah dan bergerak keseluruh sel-sel dalam tubuh

dan digunakan sebagai energi. Glukosa yang ada dalam aliran darah inilah yang disebut sebagai kadar gula dalam darah

Jumlah glukosa biasanya terkontrol lebih cermat. Glukosa didapat dari makanan yang kita makan, baik yang langsung dari makanan yang manis atau dari karbohidrat (yang terdapat pada nasi, roti, kentang atau makanan lain).

Olahraga yang mudah dilakukan, murah dan mudah dimengerti banyak sekali macamnya, salah satunya yaitu jogging. Jogging dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, baik itu dilapangan olahraga, pinggir pantai, dialam terbuka, dan lain-lain. Jogging berasal dari bahasa Inggris, yaitu *jogging* yang artinya bergerak maju dengan setengah berlari, dengan kecepatan yang lebih tinggi dari berjalan biasa dan lebih rendah dari berlari.

Yudha M. Saputra, dalam bukunya yang berjudul “Dasar-dasar Keterampilan Atletik” menjelaskan bahwa lari santai (jogging) merupakan satu jenis keterampilan yang melibatkan proses pemindahan posisi badan, dari satu tempat ke tempat lainnya, dengan gerakan yang lebih cepat dari melangkah.

Lebih lanjut Yudha M. Saputra menjelaskan bahwa lari santai (jogging) memiliki karakteristik sebagai berikut: sikap badan harus condong sedikit ke depan, kepala tegak dengan pandangan selalu diarahkan ke depan, gerakan kaki saat melangkah tidak perlu panjang, saat mendarat kaki bagian yang kena yaitu harus bagian dari kedua ujung telapak kaki, posisi kaki harus selalu relaks, lengan diayun secara wajar dengan jari-jari tangan tidak perlu dikepal cukup dengan membukanya sedikit dan irama saling bersilangan antara tangan dan kaki

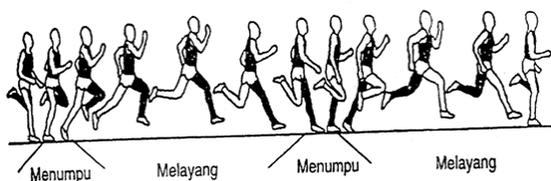
Alasan terpenting bagi kebanyakan orang untuk melakukan jogging ialah untuk menjaga kesehatan jasmani, bagi mereka yang sudah tidak kuat untuk berlari. Jogging dapat

dilakukan di taman, di jalan, di treadmill dan di mana saja asalkan aman untuk melakukannya.

Perbedaan antara jalan, jalan cepat, jogging, dan lari yaitu pada kecepatannya dan *impact* (perkenaan) kaki dengan tanah. Untuk jogging menggunakan telapak kaki penuh saat mendarat, sedangkan untuk lari saat mendarat hanya menggunakan bagian depan telapak kaki dan untuk jalan cepat tidak ada saat melayang sehingga kaki selalu berada di tanah.

Joging dilakukan dengan kecepatan 5-10 km/jam, dengan fase saat pertama kali melangkah lutut kaki yang mengayun tetap rendah, kemudian saat melangkah, ketika mendarat lebih dahulu bagian ujung telapak kaki. Posisi badan saat melangkah condong ke depan, dengan tangan diayunkan didepan dada dan gerakan lengan harus terkoordinasi dengan gerak kaki.

Berikut ini adalah gambar dari gerakan jogging:



Gambar 1. Gerakan Joging

Langkah utama dalam perubahan energi di sel otot pada metabolisme aerobik adalah:



Reaksi aerobik merupakan reaksi kimia yang menggunakan O_2 dan proses aerobik merupakan kondisi cukup oksigen, jadi di dalam mitochondria terjadi reaksi antara Glikogen dan Free Fatic Acid + Phospat + Adenosin Dwi Phospat + Oksigen akan menghasilkan CO_2 sebagai sisa pembakaran, dan H_2O akan menghasilkan ATP yang kemudian digunakan untuk kontraksi otot. Di

dalam kontraksi otot ini akan menghasilkan tenaga yang bisa digunakan untuk beraktivitas salah satunya untuk berolahraga.

Pada saat istirahat energi diperoleh dari pembakaran asam lemak dalam tubuh. Kemudian saat melakukan aktifitas olahraga keperluan energi mula-mula dipenuhi oleh glikogenolisis otot, setelah glikogen otot berkurang maka akan ada peningkatan ambilan glukosa dalam darah. Glukosa plasma mula-mula turun karena adanya pengambilan dari otot tetapi dapat normal kembali karena adanya glikogenolisis hati. Bila kegiatan jasmani berlangsung terus maka energi diperoleh dari glukosa yang didapat dari pemecahan simpanan glikogen hepar (glikogenolisis). Bila kegiatan jasmani berlangsung lebih dari 30 menit maka sumber energi utama adalah asam lemak bebas, yang berasal dari lipolisis jaringan adipose.

Glukosa yang ada dalam aliran darah disebut sebagai kadar gula dalam darah. Glukosa yang ada di aliran darah ini nantinya akan masuk ke dalam sel-sel tubuh untuk diubah menjadi ATP di dalam mitochondria dengan bantuan insulin.

Insulin dihasilkan oleh sel-sel β pankreas, fungsi dari insulin adalah membantu masuknya glukosa ke dalam sel agar dapat di oksidasi menjadi energi. Jika ada kelebihan glukosa maka insulin akan mengubah glukosa tersebut menjadi glikogen untuk disimpan pada otot (glikogen otot) dan hati (glikogen hati). Suatu saat ketika kadar gula darah menurun maka glikogen otot akan diubah kembali menjadi glukosa dengan bantuan glukagon.

Hal yang sama juga terjadi pada hati, jika glukosa darah tinggi sejumlah tertentu akan diambil oleh hati dan jumlah ini akan dilepaskan kembali bila kadar glukosa menurun. Dengan demikian hati berfungsi sebagai "glukostat" yang mempertahankan kadar

glukosa darah. Fungsi ini tidak berjalan otomatis, pengambilan glukosa dipengaruhi oleh insulin sedangkan pelepasan glukosa dipengaruhi oleh glukagon.

Berikut ini adalah tabel gula darah dalam beberapa keadaan:

Tabel 1. Klasifikasi Kadar Gula Darah

Waktu Atau Keadaan	Kadar Gula Dalam Darah (mg/dl)
Bangun Tidur	70-100
Sebelum makan	70-110
1 jam setelah makan	< 160
2 jam setelah makan	110-140
3 jam setelah makan	> 70

Pengaturan fisiologis gula darah sebagian besar tergantung dari (1) ekstraksi glukosa, (2) sintesis glikogen, dan (3) glikogenolisis dalam hati. Selain itu, jaringan perifer otot dan adipose juga mempergunakan glukosa sebagai sumber energi mereka. Jaringan-jaringan ini ikut berperan dalam mempertahankan kadar gula dalam darah, meskipun secara kuantitatif tidak sebesar hati.

Dalam keadaan normal manusia membutuhkan glukosa untuk energi. Glukosa tersebut dibakar melalui proses oksidasi dengan menggunakan oksigen. Untuk bekerja dengan baik otak membutuhkan pasokan glukosa dan oksigen. Tanpa glukosa maka seseorang tidak akan dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan baik. Begitu pula jika tidak ada oksigen maka tidak akan ada kehidupan.

Kadar glukosa darah yang meningkat menyebabkan insulin teraktifasi, dan aktivasi insulin merangsang GLUT (Glucose Transporter) untuk meningkatkan pemasukan glukosa darah ke dalam sel, melalui membran sel untuk diubah menjadi energi. Jika masih terdapat kelebihan glukosa darah sedangkan kita sudah memiliki cukup energi, maka kelebihan glukosa darah yang ada akan

diubah menjadi glikogen dan disimpan sebagian besar di dalam hati, sisanya di otot. Sedangkan jika tubuh kekurangan glukosa darah sebagai sumber energi, maka yang akan teraktifasi adalah glukagon yang diproduksi oleh sel-sel alfa pulau langerhans di pankreas. Glukagon mengambil simpanan glukosa darah dalam bentuk glikogen di hati, glukagon terikat dengan reseptor spesifik dalam membran plasma di dalam sel hati, dan peristiwa ini mengaktifkan enzim yang memperantarai proses glikogenolisis. Dan glukosa darah dari hasil pemecahan glikogen itulah yang dipakai sebagai sumber energi.

Seperti diketahui bahwa dengan melakukan kerja fisik seperti olahraga jogging selama 30 menit, termasuk olahraga yang bersifat aerobik. Dimana dalam buku fisiologi manusia karangan Lauralee Sherwood dikatakan bahwa olahraga aerobik dapat dipertahankan dari 15-20 menit hingga beberapa jam dalam sekali latihan.

Harsono dalam bukunya "Prinsip-prinsip Pelatihan" mengatakan bahwa takaran lamanya latihan untuk olahraga kesehatan dan seseorang yang bukan atlet antara 20-30 menit.

Pada otot yang sedang bekerja, permeabilitas membran terhadap glukosa meningkat. Dengan demikian olahraga meningkatkan pengambilan glukosa untuk memenuhi kebutuhan tubuh yang sedang aktif.

Joging termasuk jenis olahraga yang mampu meningkatkan ambilan glukosa dalam darah untuk diubah menjadi sumber energi.

Dengan melakukan jogging selama 30 menit dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif. Glukosa diserap kedalam aliran darah dan bergerak keseluruh sel-sel dalam tubuh dan digunakan sebagai energi, sehingga terjadi penurunan kadar gula darah.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode "experiment" dengan desain penelitian menggunakan "One Group Pre-Test And Post-Test Design" (Pretest-Posttest Group Design). Yaitu untuk mengetahui variabel bebas dan variabel terikat, adapun yang menjadi variabel bebas adalah jogging, sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah kadar gula dalam darah.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan angkatan 2016. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 20 orang dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

- a) Mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan tahun angkatan 2007.
- b) Bersedia mengikuti penelitian.
- c) Usia 17 – 20 tahun.
- d) Jenis kelamin laki-laki.
- e) Sehat untuk berolahraga (surat keterangan dokter).
- f) Makan 2 jam sebelum penelitian.
- g) Kadar glukosa darah 2 jam setelah makan antara 110-140 mg/dl.

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran terhadap variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini, adapun instrumen dalam penelitian ini adalah:

- 5 buah alat ukur kadar gula dalam darah (Glukometer).
- Strip untuk darah.
- Jarum dan Softclick.
- Alkohol.
- Kapas.
- Stopwatch.
- Pluit.
- Alat tulis.
- Lapangan Atletik.

Dalam penelitian ini data yang diambil dengan cara, teste sebanyak 20 orang melakukan tes dengan waktu pelaksanaan yang sama. Kemudian teste melakukan tes pengukuran kadar gula dalam darah, diambil sampel darah kapiler sebelum dan sesudah jogging dengan prosedur pelaksanaan sebagai berikut:

- 1) Makan bersama dengan menu yang sama jam 7 pagi.
- 2) Sampel diambil kadar glukosa darah 2 jam setelah makan, jam 9 pagi.
- 3) Melakukan pemanasan selama 5 menit.
- 4) Melakukan jogging selama 30 menit.
- 5) Setelah melakukan jogging selama 30 menit, barulah sampel diambil kembali kadar glukosa darah dalam keadaan post exercise tanpa ada interupsi untuk istirahat.
- 6) Melakukan pendinginan selama 5 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan teknik statistik uji-t menurut Anas Sujiono, dengan rumus sebagai berikut:

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Hipotesis
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
 $H_1 : \mu_1 > \mu_2$
2. Mencari nilai Mean perbedaan rata-rata (M_D)
3. Mencari Standar Deviasi perbedaan rata-rata (SD_D)
4. Mencari nilai Standar Error dari Mean perbedaan rata-rata (SE_{MD})

$$M_D = \frac{\sum D}{n}$$

$$SD_D = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n} - \left[\frac{\sum D}{n}\right]^2}$$

$$SE_{MD} = \frac{SD_D}{\sqrt{n-1}}$$

5. Mencari t hitung

$$t = \frac{M_D}{SE_{MD}}$$

6. Mencari nilai t-tabel
t-tabel dengan dengan derajat kebebasan (dk) = n-1 pada taraf signifikansi = 5 %
7. Menguji t-hitung dengan t-tabel
t hitung \leq t tabel, maka H_0 diterima
t hitung $>$ t tabel, maka H_0 ditolak
8. Kesimpulan

Deskripsi data pada penelitian ini meliputi nilai tertinggi, nilai rata-rata, standar deviasi, standar error, serta distribusi frekuensi dari masing-masing variabel, berikut data lengkapnya:

Tabel 2. Deskripsi data penelitian

Variabel	Kadar Glukosa Darah Awal (mg/dl)	Kadar Glukosa Darah Akhir (mg/dl)
Nilai tertinggi	137	130
Nilai terendah	110	87
Rata-rata	123,74	109,26
Standar deviasi	9,17	10,73
Standar error	2,16	2,53

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Data yang terkumpul mengenai kadar glukosa darah pada kerja joging didapati pada tes awal menunjukkan rentangan nilai tertinggi 137 mg/dl dan nilai terendah 110 mg/dl dengan rata-rata kadar glukosa darah awal 123,74 mg/dl, standar deviasi (SD) sebesar 9,17 standar error mean (SEM) sebesar 2,16 (lihat lampiran). Hal tersebut dapat terlihat pada tabel distribusi frekuensi berikut: (Perhatikan tabel 3)

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Tes Kadar Glukosa Darah Awal

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frek. Absolut	Frek. Relatif
1	110 – 115	112,5	5	26,2 %
2	116 – 121	118,5	3	15,8 %
3	122 – 127	124,5	4	21,1 %
4	128 – 133	130,5	3	15,8 %
5	134 – 139	136,5	4	21,1 %
Jumlah			19	100 %

Data yang terkumpul mengenai kadar glukosa darah pada kerja joging didapati pada tes akhir menunjukkan rentangan nilai tertinggi 130 mg/dl dan nilai terendah 87 mg/dl dengan rata-rata kadar glukosa darah 109,26 mg/dl, standar deviasi (SD) sebesar 10,73 standar error mean (SEM) sebesar 2,53 (lihat lampiran). Hal tersebut dapat terlihat pada distribusi frekuensi yang diperlihatkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kadar Glukosa Darah Akhir

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frek. Absolut	Frek. Relatif
1	87 – 95	91	1	5,2 %
2	96 – 104	100	7	36,8 %
3	105 – 113	109	4	21,1 %
4	114 – 122	118	4	21,1 %
5	123 – 131	127	3	15,8 %
Jumlah			19	100 %

Berdasarkan nilai rata-rata (\bar{X}) dari hasil yang didapatkan pada tes awal 123,74 mg/dl dan pada tes akhir 109,26 mg/dl dari data rata-rata mengenai tes awal dan tes akhir pada kadar glukosa darah menunjukkan adanya penurunan hasil yang didapat. Dari hasil analisis data diperoleh selisih rata-rata (Md) 14,47 dengan standar deviasi perbedaan (SDd) 7,86 standar error perbedaan rata-rata (SEMd) 1,85 dalam perhitungan selanjutnya diperoleh nilai t-hitung sebesar 7,82 dan nilai t-tabel dengan derajat kebebasan (n-1) dan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ didapat sebesar 2,10 yang berarti t-hitung = 7,82 lebih besar dari t-tabel = 2,10. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesa nihil (H_0) ditolak dan hipotesa alternative (H_1) diterima.

Dari hasil perhitungan tersebut dinyatakan bahwa jogging selama 30 menit mempengaruhi penurunan kadar gula dalam darah pada mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan angkatan 2016 Universitas Negeri Jakarta.

PENUTUP

Kesimpulan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa jogging selama 30 menit berpengaruh terhadap penurunan kadar gula dalam darah pada mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan angkatan 2016 Universitas Negeri Jakarta.

Saran. Dari hasil penelitian ini peneliti ingin menyampaikan saran-saran sebagai berikut:

- 1) Perlunya pengaturan kalori yang masuk sebelum olahraga secara personal hingga saat berolahraga kadar gula dalam darah pada keadaan yang seimbang.
- 2) Untuk yang ingin melakukan penelitian yang serupa agar memperhatikan faktor-faktor yang

dapat mempengaruhi hasil penelitian, seperti perbedaan waktu makan, jumlah kalori asupan makanan serta kesiapan sampel untuk melakukan penelitian.

- 3) Mensosialisasikan kepada seluruh mahasiswa fakultas olahraga khususnya dan masyarakat pada umumnya bahwa dalam melakukan olahraga sebaiknya yang bersifat aerobik seperti jogging sebagai salah satu upaya pengontrol kadar gula dalam darah.
- 4) Sebaiknya kerja jogging yang biasa dilakukan mahasiswa olahraga dan masyarakat pada umumnya sekarang ini mengacu pada kaidah-kaidah yang ada mulai dari kecepatannya sampai kepada fase-fase dalam melakukan kerja jogging tersebut, agar bisa didapat hasil yang maksimal.
- 5) Bagi yang ingin melakukan penelitian serupa, sebaiknya dibuat perbandingan penurunan kadar gula darah antara sampel yang melakukan jogging selama 30 menit dengan sampel yang tidak melakukan jogging selama 30 menit.

DAFTAR RUJUKAN

- Astrand P, Rodhal K. 1970. *Textbook of Work Physiology*. USA: McGraw Hill Inc, International Student Edition.
- Gordon, Neil F. 1993. *Diabetes: Your Complete Exercise Guide*. Canada: Human Kinetics Publisher.
- Harsono. 1993. *Prinsip-prinsip Pelatihan*. Jakarta: Pusat Pendidikan dan Penataran KONI Pusat.
- IAAF LEVEL I. 1994. *Teknik-teknik Atletik dan Tahap-tahap mengajarkan*. Jakarta: Program Pendidikan dan Sistem Sertifikasi Pelatih Atletik PB PASI.

- M Saputra, Yudha. 2001. *Dasar-dasar Keterampilan Atletik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga, DEPDIKNAS.
- Schurink, Johan. 1987. *Joging (Terjemahan Soeparmo)*. Jakarta: PT. Rosda Jayaputra Offset.
- Sherwood, Lauralee. 2001. *Fisiologi Manusia Edisi 2*. Jakarta: EGC.
- Sujiono, Anas. 2003. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2001. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suryabrata, Sumadi. 1983. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Sylvia, Price. 1996. *Patofisiologi Jilid 2 Edisi 4*. Jakarta: EGC.