

Efektivitas Penggunaan Aluminium Foil Terhadap Perubahan Suhu Cairan Ringer Laktat 39°C pada Paparan Suhu 25°C

Barkatur Rahmanyah, Abdurahman Wahid, Dhian Ririn Lestari

Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

*Email korespondensi: barkaturrahmanyah98@gmail.com

ABSTRAK

Trias of death merupakan komplikasi antara asidosis, hipotermia, dan koagulopati yang menjadi penyebab terjadinya kematian pada syok hemoragik. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan yang tepat berupa pemberian resusitasi cairan hangat 39°C melalui intravena. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan aluminium foil terhadap perubahan suhu cairan ringer laktat 39°C pada paparan suhu 25°C. Penelitian ini menggunakan metode pra eksperimen dengan desain *intact group comparison*, dengan 4 buah botol cairan ringer laktat yang terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dihangatkan sampai 39°C, dan diukur penurunan suhunya selama 25 menit. Data dianalisis menggunakan uji *Mann Whitney*. Hasil statistik menggunakan uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai *p-value* 0,000. Dengan nilai ($p\text{-value } 0,000 < \alpha = 0,05$), dapat ditarik kesimpulan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada perubahan suhu antara ringer laktat yang tidak dilapisi aluminium foil dengan ringer laktat yang dilapisi aluminium foil. Masing-masing nilai penurunan suhu yaitu untuk ringer laktat yang tidak dilapisi aluminium foil sebesar 3,1°C sedangkan ringer laktat yang dilapisi aluminium foil sebesar 2,5°C. Perubahan suhu cairan ringer laktat yang dilapisi dengan aluminium foil yang dialirkan selama 25 menit hanya terjadi penurunan suhu sebesar 2,5°C dikarenakan aluminium foil merupakan insulator termal yang mampu menjaga serta menahan panas. Perlu dilakukan penelitian kembali terkait penggunaan aluminium foil dengan jumlah lapisan yang berbeda ataupun jenis yang berbeda.

Kata Kunci: Aluminium Foil, Perubahan Suhu, Cairan RL 39°C.

ABSTRACT

Trias of death is a complication between acidosis, hypothermia, and coagulopathy which causes death in hemorrhagic shock. Therefore, it is necessary to take appropriate treatment such as giving 39°C warm fluid resuscitation intravenously. This study analyzed the effectiveness of the use of aluminium foil on temperature changes of 39°C ringer lactate at the exposure of 25°C temperature. This study used a pre-experimental method with intact group comparison design, with 4 fluids ringer lactate which was divided into two groups, the control group and the experiment group were warmed up to 39°C, and the temperature drop was measured for 25 minutes. Data were analyzed using the Mann Whitney test. Statistical results using the Mann-Whitney test, obtained a *p-value* of 0,000. With the value ($p\text{-value } 0,000 < \alpha = 0.05$), it can be concluded that there is a significant difference in temperature changes between the ringer lactate that were not coated with aluminum foil and the ringer lactate that were coated with aluminum foil. Total temperature drop for each group were 3,1°C for ringer lactate that were not coated with aluminium foil, and 2,5°C for ringer lactate that were coated with aluminium foil. The temperature changes of aluminium foil coated ringer lactate which flowed for 25 minutes were only 2,5°C, this happened because aluminium foil is a thermal insulator that is able to maintain and prevent heat loss. More research about the use of aluminum foil needs to be done with more or different types of layers.

Keywords: Aluminium Foil, Temperature Change, Fluid in RL 39°C.

Cite this as: Rahmanyah B, Wahid A, Lestari DR. Efektivitas Penggunaan Aluminium Foil Terhadap Perubahan Suhu Cairan Ringer Laktat 390C pada Paparan Suhu 250C. Dunia Keperawatan: Jurnal Keperawatan dan Kesehatan. 2021;9(2):292-298.

PENDAHULUAN

Syok hipovolemik yang terjadi akibat dari hilangnya darah dalam jumlah yang besar yaitu syok hemoragik. Syok hemoragik yang sering terjadi terdapat pada pasien trauma akibat kecelakaan. Pemicu utama terjadinya kematian pada pasien syok hemoragik yaitu dikarenakan adanya keterkaitan rangkaian komplikasi berupa asidosis, hipotermia, dan koagulopati yang dikenal dengan *trias of death* atau segitiga kematian.¹ Oleh karena itu, perlu diberikan penanganan yang tepat untuk pasien dengan syok hemoragik.²

Penanganan syok hemoragik yang paling utama yaitu pemberian terapi berupa cairan koloid dan kristaloid melalui intravena.³ Terapi cairan diberikan sebagai upaya untuk mengembalikan volume intravaskular serta membantu untuk meningkatkan tekanan vena sentral.⁴ Dalam pemberian resusitasi pada pasien syok, suhu cairan yang diberikan juga harus diperhatikan. Suhu cairan yang dingin akan menembus ketidakmampuan tubuh mempertahankan suhu dan menyebabkan hilangnya panas tubuh.⁵

Salah satu dampak buruk dari pemberian resusitasi cairan dalam keadaan dingin yaitu hipotermia. Untuk mencegah terjadinya hipotermia, diperlukan cairan kristaloid hangat sebelum dimasukkan ke dalam tubuh melalui intravena. Suhu cairan RL yang direkomendasikan untuk masuk ke dalam tubuh adalah 39°C berdasarkan pedoman ATLS dalam pemberian resusitasi cairan.

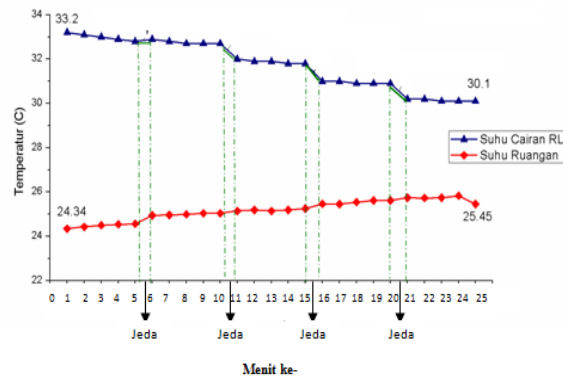
Faktor-faktor yang menyebabkan penurunan suhu tubuh yaitu suhu rendah ruangan, cairan infus dingin, aktivitas otot yang menurun, usia, dan pengaruh dari obat-obatan.⁶ Suhu ruangan yang sering digunakan di Indonesia adalah 20-25°C.⁷ Oleh karena itu, perlu bahan yang bersifat insulator panas sehingga mampu memperlambat laju penurunan suhu.

Aluminium foil merupakan salah satu bahan yang bersifat insulator panas. Penggunaan aluminium foil banyak digunakan dalam bidang kesehatan contohnya sebagai selimut *emergency* bagi pendaki gunung. Insulasi termal (isolasi termal, isolasi panas) merupakan metode yang digunakan untuk mengurangi laju perpindahan panas.⁸ Oleh

karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaan aluminium foil terhadap perubahan suhu cairan ringer laktat 39°C pada paparan suhu 25°C.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pra eksperimen dengan desain *intact group comparison*. 4 buah cairan ringer laktat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol (tidak dilapisi aluminium foil) dan kelompok perlakuan (dilapisi aluminium foil). Prosedur penelitian meliputi waktu penelitian dilakukan pada jam 19.00 WITA dengan menghidupkan AC pada pengaturan suhu 25°C agar suhu lingkungan tidak terlalu panas. Menyalakan alat termostat digital. Memasukan 4 buah cairan ringer laktat ke dalam termostat digital untuk dihangatkan mencapai suhu 39°C. Menyiapkan termos modifikasi yang sudah terhubung dengan jarum *Blood Transfusion Set* dan termometer digital. Pengukuran terbagi menjadi 2, yang pertama digunakan untuk kelompok kontrol dan yang kedua digunakan untuk kelompok perlakuan. Sesi pertama, mengambil 2 buah cairan RL yang telah mencapai suhu 39°C dan menyambungkan dengan *Blood transfusion Set* yang sudah terhubung dengan termos modifikasi dan selanjutnya menggantung pada tiang infus. Untuk sesi kedua, cairan RL dilapisi dengan 1 lapis aluminium foil. Mengalirkan 2 buah cairan RL ke termos modifikasi sebanyak 200 mL dengan masing-masing 100 mL. Pengukuran dilakukan dengan termometer digital yang tercatat secara otomatis ke dalam *Microsoft excel* permenit dengan 5 menit observasi. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali (selama 25 menit) pada sesi 1 dan sesi 2. Penelitian ini dilakukan uji normalitas menggunakan *shapiro wilk* dengan hasil data tidak berdistribusi normal. Analisis data menggunakan uji *mann-whitney* dengan hasil *p-value* 0,000<0,05.



Gambar 1. Grafik Perubahan Suhu Cairan RL 39°C yang Tidak Dilapisi Aluminium Foil pada Paparan Suhu 25°C

HASIL DAN PEMBAHASAN

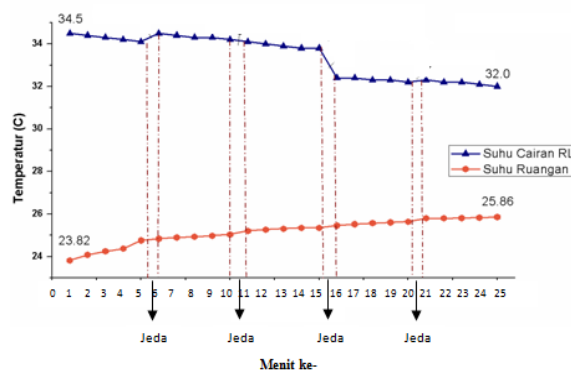
Perubahan suhu cairan RL 39°C yang tidak dilapisi aluminium foil pada paparan suhu 25°C

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa terjadi perubahan suhu cairan RL dari suhu yang awalnya 39°C pada paparan suhu 25°C dengan suhu ruangan berkisar 24,34°C - 25,45°C. Suhu campuran pada menit pertama yaitu 33,2°C dengan suhu termos penampung 25°C dengan perubahan suhu yaitu 5,8°C. Pada tiap siklusnya terjadi perubahan suhu yaitu berupa penurunan suhu dengan rata-rata penurunan 0,12°C pada paparan suhu 25°C dengan suhu akhir 30,1°C. Terjadinya perubahan ini karena adanya pengaruh dari suhu termos penampung, waktu penjedaan dalam pengaliran cairan, panjang selang infus (waktu pengaliran dari botol cairan RL sampai ke termos penampung), serta paparan suhu 25°C yang di setting menggunakan AC pada ruangan tersebut.

Suhu ruangan yang disetting menggunakan AC bersuhu 25°C dan suhu termos penampung memberikan kontribusi terhadap perubahan suhu cairan RL. Benda yang memiliki suhu tinggi dalam penelitian ini adalah cairan RL 39°C dan benda yang memiliki suhu lebih rendah yaitu suhu ruangan 25°C yang disetting menggunakan AC serta suhu termos penampung. Benda yang memiliki suhu tinggi ketika berada di udara yang bebas akan mengalami penurunan energi panas dikarenakan energi tersebut dipindahkan oleh partikel-partikel udara di sekeliling benda secara konveksi.⁹

Perubahan suhu cairan RL 39°C yang dilapisi aluminium foil pada paparan suhu 25°C

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa terjadi perubahan suhu cairan RL dari suhu yang awalnya 39°C pada paparan suhu 25°C dengan suhu ruangan berkisar 23,82°C – 25,86°C. Suhu campuran pada menit pertama



Gambar 2. Grafik Perubahan Suhu Cairan RL 39°C yang Dilapisi Aluminium Foil pada Paparan Suhu 25°C

yaitu 34,5°C dengan suhu termos penampung 25,8°C dengan perubahan suhu yaitu 4,5°C. Pada tiap siklusnya terjadi perubahan suhu yaitu berupa penurunan suhu dengan rata-rata penurunan 0,10°C pada paparan suhu 25°C dengan suhu akhir 32,0°C. Terjadinya perubahan ini karena adanya pengaruh dari suhu termos penampung, waktu penjedaan dalam pengaliran cairan, panjang selang infus (waktu pengaliran dari botol cairan RL sampai ke termos penampung), serta paparan suhu 25°C yang di setting menggunakan AC pada ruangan tersebut.

Hasil penelitian cairan RL yang dilapisi aluminium foil mengalami penurunan suhu sebanyak 2,5°C. Dapat disimpulkan bahwa aluminium foil mampu menahan panas. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Avellanas tahun 2011, yang menyebutkan bahwa aluminium foil selain digunakan sebagai penghangat tubuh, juga digunakan untuk menjaga serta menahan panas tubuh hingga 90%.¹⁰

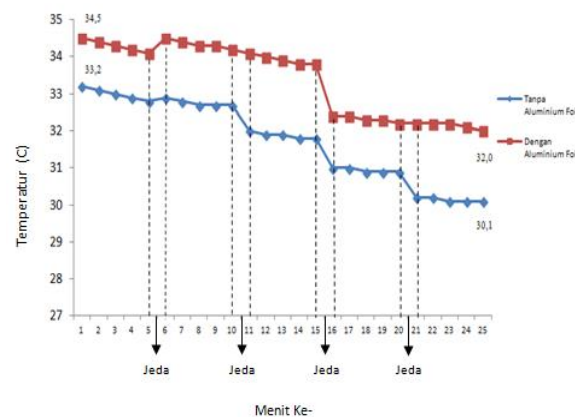
Berbanding lurus dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Evi Marlinda pada tahun 2017 yaitu pasien post SC dengan menggunakan selimut yang dihangatkan dengan kisaran waktu kembalinya ke suhu tubuh normal adalah 22,67 menit sedangkan pasien post SC dengan menggunakan selimut yang dihangatkan ditambah dengan lapisan selimut aluminium foil kisaran waktu kembalinya ke suhu tubuh normal adalah 10,07 menit.¹¹ Dapat disimpulkan dari kedua buah penelitian tersebut mendukung hasil penelitian dari peneliti mengenai cairan RL yang dilapisi aluminium foil selain aluminium

foil digunakan sebagai penghangat tubuh, juga dapat digunakan untuk menjaga serta memperlambat terjadinya penurunan suhu.

Pada penelitian ini, aluminium foil hanya dilapiskan sebanyak 1 lapis pada permukaan botol cairan RL. Pada penggunaan 1 lapis aluminium foil, suhu cairan RL hanya mengalami penurunan sebanyak 2,5°C dalam waktu 25 menit dengan banyaknya cairan 1000 mL. Penggunaan lapisan pada botol cairan RL mampu menghalangi perpindahan panas secara konveksi sehingga penurunan suhu dapat diperlambat.

Aluminium foil hanya untuk membungkus botol cairan RL dan menuliskan salah satu faktor terjadinya penurunan suhu adalah panjang selang infus, hal tersebut diperkuat dengan adanya penelitian yang dilakukan oleh Seo Jin Kim dkk pada tahun 2014, aluminium foil digunakan untuk membungkus selang infus yang menghubungkan antara cairan infus yang telah dihangatkan dengan tabung falcon yang dimasukkan ke dalam styrofoam. Semakin cepat tetesan yang diberikan, efek dari lapisan aluminium foil semakin besar sebagai isolasi termal. Sebaliknya, apabila tetesan yang diberikan menurun atau lambat, maka efek dari lapisan aluminium foil akan berkurang.¹² Penelitian tersebut menguatkan bahwa panjang selang infus menjadi faktor terjadinya perubahan suhu yang sangat signifikan pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti mengenai cairan RL yang dilapisi aluminium foil.

Perbandingan perubahan suhu cairan RL 39°C yang tidak dilapisi dan dilapisi aluminium foil pada paparan suhu 25°C



Gambar 3. Perbandingan perubahan suhu cairan RL 39°C yang tidak dilapisi dan dilapisi aluminium foil pada paparan suhu 25°C

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{lepas}} &= Q_{\text{terima}} \\
 m \times c \times \Delta T &= m \times c \times \Delta T \\
 6 \times 3,69 \times (25^{\circ} - t) &= 4 \times 4,18 \times (t - 36^{\circ}) \\
 22,14 \times (25^{\circ} - t) &= 16,72 \times (t - 36^{\circ}) \\
 553,5^{\circ} - 22,14t &= 16,72t - 601,92^{\circ} \\
 553,5^{\circ} + 601,92^{\circ} &= 16,72t + 22,14t \\
 1.155,42 &= 38,86t \\
 T &= \frac{1.155,42}{38,86} \\
 T &= 29,73^{\circ}\text{C}
 \end{aligned}$$

Dari grafik tersebut, dapat dianalisis bahwa terjadi penurunan suhu pada cairan RL yang tidak dilapisi aluminium foil dengan jumlah penurunan suhu $3,1^{\circ}\text{C}$ (suhu awal $33,2^{\circ}\text{C}$ dan suhu akhir $30,1^{\circ}\text{C}$) dibandingkan dengan suhu pada cairan RL yang dilapisi aluminium foil dengan jumlah penurunan suhu $2,5^{\circ}\text{C}$ (suhu awal $34,5^{\circ}\text{C}$ dan suhu akhir $32,0^{\circ}\text{C}$).

Faktor yang mempengaruhi terjadinya penurunan ini adalah suhu termos penampung yang digunakan dalam keadaan kosong, waktu penjedanaan dalam pengaliran cairan, panjang selang infus (waktu cairan dari botol RL sampai ke termos penampung), dan paparan suhu AC serta ruangan. Terjadi perpindahan kalor yang mencapai titik keseimbangan dari benda yang bersuhu tinggi yaitu cairan RL 39°C dengan suhu yang lebih rendah yaitu termos penampung sehingga suhu pada menit pertama tiap kelompoknya mengalami penurunan yang sangat signifikan hingga mendekati suhu yang lebih rendah.⁹

Joseph Black (1728-1799) menyatakan jika dua zat dicampurkan maka kalor yang memiliki suhu lebih tinggi akan berpindah ke kalor yang lebih rendah sehingga terjadi keseimbangan energi. Persamaan ini disebut dengan *asas black* yang memiliki rumus ($Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$).¹³

Penggunaan *Asas black* ketika diaplikasikan secara langsung ke tubuh manusia dengan menggunakan cairan RL dengan suhu ruangan yang dalam penelitian ini menggunakan suhu AC 25°C bercampur dengan suhu tubuh akan didapatkan hasil seperti di bawah ini:

Dari perhitungan di atas, hasil yang didapatkan yaitu akan terjadi hipotermia dikarenakan suhu campuran antara suhu cairan RL yang dipaparkan suhu 25°C dengan suhu tubuh normal pada kasus syok hemoragik kelas III adalah $29,73^{\circ}\text{C}$.

Tabel 1. Hasil perbandingan perubahan suhu cairan RL 39°C yang tidak dilapisi dan dilapisi aluminium foil pada paparan suhu 25°C

Perlakuan	Jumlah Data	Penurunan Suhu	p-value
Tidak Dilapisi Aluminium Foil	25	3,1	0,000
Dilapisi Aluminium Foil	25	2,5	

Hasil analisis statistik dengan uji mann-whitney didapatkan nilai *P-Value* sebesar 0,000, karena $0,000 < 0,05$ maka disimpulkan bahwa H_a diterima, artinya ada perbedaan yang signifikan pada suhu cairan RL 39°C yang tidak dilapisi dan dilapisi aluminium foil pada paparan suhu 25°C.

KETERBATASAN

Pada penelitian ini, terdapat beberapa faktor yang belum bisa dikendalikan ataupun diukur secara tepat seperti: Termos penampung yang digunakan peneliti dalam keadaan kosong serta dipaparkan oleh suhu AC dan ruangan sehingga suhu pada tiap siklusnya berbeda dan aluminium foil yang digunakan berupa 1 lapis yang direkatkan menggunakan *double tape* dan sangat tipis sehingga mudah sobek apabila tidak berhati-hati ketika merekatkannya.

KONFLIK KEPENTINGAN

Pada penelitian ini tidak terdapat konflik kepentingan dengan pihak manapun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Ilmu Keperawatan karena sudah bersedia memberikan izin dalam peminjaman alat beserta ruangan untuk pelaksanaan penelitian.

PENUTUP

Perubahan suhu cairan RL 39°C yang tidak dilapisi dengan aluminium foil mempunyai penurunan suhu sebanyak 3,1°C pada paparan suhu 25°C. Sedangkan perubahan suhu cairan RL 39°C yang dilapisi dengan aluminium foil mempunyai penurunan suhu sebanyak 2,5°C pada paparan suhu 25°C. Sehingga aluminium foil yang digunakan pada cairan RL efektif terhadap perubahan suhu

dibandingkan dengan cairan RL yang tidak dilapisi aluminium foil pada paparan suhu 25°C

Adanya penelitian ini dapat membantu profesi kesehatan untuk meningkatkan pelayanan ataupun perawatan pada pasien syok hemoragik dalam pemberian cairan resusitasi menggunakan cairan RL 39°C untuk menahan terjadinya hipotermia. Aluminium foil mampu mempertahankan serta memperlambat laju penurunan suhu sebanyak 0,0-0,10°C untuk permenitnya dengan paparan suhu 25°C di ruangan tersebut. Hasil penelitian ini dapat digunakan di puskesmas yang ingin merujuk pasiennya ke rumah sakit ataupun di ruang IGD.

REFERENSI

1. Wiargitha, IK. Trias of Death. Denpasar: Prodi Pendidikan Spesialis Ilmu Bedah FK Udayana. 2017.
2. American Collage Of Surgeons Commitee On Trauma. Advanced Trauma Life Support Student Course Manual 10th Edition. USA. 2018.
3. Frazee, E & Kashani, K. Fluid Management for Critically III Patients: A Review of The Current State of Fluid Therapy in The Intensive Care Unit. Kidney Dis (Basel). 2016;Jun;2(2):64-71
4. Monahan, F, Sands, J, Neighbors, M, Marek, J & Green-Nigro, C. Phipps' Medical-Surgical Nursing: Health and Illness Perspectives. Edisi ke-8, Loures(PT): Lusodidacta. 2010.
5. Mejía-gómez, LJ & Khan, TH. Anaesthesia , Pain & Intensive Care. 2016;pp. 1-17.
6. Smeltzer, SC & Bare, BG. Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah. Brunner Suddarth. Jakarta: EGC. 2002.
7. Neil EC, Jane BR, & Lawrenca GM. Biologi Edisi Lima Jilid Satu. Jakarta: Erlangga. 2000.

8. Nugraheni, DE, Elvi, D & Sri Sumiati. Metode Selimut Insulasi Panas untuk Pencegahan Penurunan Suhu Tubuh Bayi Tikus Putih. *Jurnal Kesehatan*. 2019;Vol. 10;No. 1: 35-38.
9. Putra, N, Maulana, S, Koestoer, RA & Danardono AS. Pengukuran Koefisien Perpindahan Kalor Konveksi Fluida Air Bersuspensi Nano Partikel (Al₂O₃) pada Fintube Heat Exchanger. *Jurnal Teknologi*, 2005;Juni 2005. 116-125 ISSN 0215-1685;Edisi No. 2;Tahun XIX.
10. Avellanas, ML, Ricart, A, Botella, J, Mengelle, F, Soteras, I, Veres, T & Vidal, M. Management of Severe Accidental Hypothermia. *Medicina Intensiva*. <http://www.elsevier.es/medintensiva>. 2011
11. Marlinda, E, Rizky, R, & Evi, RM. Perbandingan selimut hangat dengan selimut hangat dilapisi selimut aluminium foil terhadap kecepatan kembalinya suhu tubuh normal pada pasien hipotermi post sc (sectio caesar) di recovery room RSUD ULIN Banjarmasin. *Skripsi*. 2017;p. 206.
12. Kim, SJ, Sun, KH, Park, YJ & Kim, SP. The Thermal Insulation of Warm Fluid Using Aluminium Foil in Trauma Care. *Journal of Trauma and Injury*. 2014;Vol. 27;No. 2: June.
13. Prasodjo, B et al. *Fisika*. Jakarta: Graha Indonesia Printing. 2006.