

**HEMATOLOGI KELINCI (*Lepus sp.*) SETELAH PERLAKUAN IMPLANTASI MATERIAL
STAINLESS STEEL AISI 316L
SELAMA 2,5 BULAN**

Martha Dian Indrianti, Silvana Tana, Siti Muflichatun Mardiaty
Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang
Email : martha.dindrianti@gmail.com

ABSTRACT

Stainless Steel AISI 316L are one of the implant material used in the manufacture of artificial hip joint. Testing the effect of prior implantation needs to be done in animal models such as rabbits before applied in the human body. Future integration of the implant in the body of an animal model takes 4-6 weeks. This study aimed to analyze the body's physiological response to the implantation of an animal model of AISI 316L Stainless Steel for 2.5 months seen from the aspect of the number of erythrocytes, leukocytes and hemoglobin animal models as part of the basic data for further research in order to figure out orthopedic implants that can be used by the body. This study compares the P0: control rabbits and Ps: rabbits given the implants Stainless Steel AISI 316L. The parameters measured were the number of erythrocytes, leukocyte count and hemoglobin levels, feed intake and body weight were analyzed by Independent Sample T test with SPSS procedures at 95% significance level. The results showed red cell count, leukocyte count and hemoglobin levels did not differ significantly ($p > 0.05$) between the control treatment. It can be concluded that the use of stainless steel AISI 316L for 2.5 months had no effect on animal physiology and is a material that can be used by the body.

Keywords: *Rabbit, stainless steel AISI 316L, hematologic*

ABSTRAK

Stainless Steel AISI 316L merupakan salah satu bahan material implan yang digunakan dalam pembuatan sendi panggul buatan. Pengujian pengaruh implantasi terlebih dahulu perlu dilakukan pada hewan model seperti kelinci sebelum diaplikasikan dalam tubuh manusia. Masa integrasi implant dalam tubuh hewan model diperlukan waktu 4-6 minggu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respon fisiologi tubuh hewan model terhadap implantasi Stainless Steel AISI 316L selama 2,5 bulan dilihat dari aspek jumlah eritrosit, leukosit dan kadar hemoglobin hewan model sebagai bagian dari data untuk dasar penelitian lebih lanjut dalam rangka mengetahui implan ortopedi yang dapat digunakan oleh tubuh. Penelitian ini membandingkan antara P0: kelinci kontrol dan Ps: kelinci yang diberikan implan Stainless Steel AISI 316L. Parameter yang diukur adalah jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan kadar hemoglobin, konsumsi pakan dan bobot tubuh kemudian dianalisis dengan Uji T Sampel Independen dengan prosedur SPSS pada taraf signifikansi 95%. Hasil penelitian menunjukkan jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan kadar hemoglobin berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) antara kontrol dengan perlakuan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan stainless steel AISI 316L selama 2,5 bulan tidak berpengaruh terhadap fisiologi hewan coba dan merupakan material yang dapat digunakan oleh tubuh.

Kata kunci: *Kelinci, stainless steel AISI 316L, hematologi*

PENDAHULUAN

Berbagai macam kegiatan yang membutuhkan kerja maksimal tulang seperti olahraga, kecelakaan dan faktor penuaan merupakan penyebab utama dari kerusakan tulang. Kerusakan tulang atau lebih dikenal dengan istilah fraktur tulang seringkali terjadi baik di kalangan anak kecil hingga orang dewasa. Beberapa kasus kerusakan tulang yang sering terjadi yaitu patah dan retak pada tulang serta kerusakan sendi.

Salah satu metode penyembuhan dalam permasalahan tulang dan sendi adalah pemasangan biomaterial (pen dan sendi buatan) pada bagian yang mengalami kerusakan. Meningkatnya kasus bedah tulang menyebabkan kebutuhan untuk tulang endoprostetik juga mengalami peningkatan yang signifikan. Material yang dipakai untuk bahan endoprostetik atau bahan implan harus memenuhi 2 hal yaitu *biocompatible* (dapat diterima oleh tubuh) dan sifat mekanik yang memenuhi. Material yang umum digunakan dan memenuhi persyaratan sebagai material implan adalah paduan titanium, paduan cobalt dan *austenitic stainless steel* (Rokicki *et al.*, 2008).

Salah satu institusi nasional mencoba untuk membuat material implant sambungan tulang panggul buatan dengan cara melakukan proses *machining* pada stainless steel AISI 316L yang selama ini digunakan untuk bedah ortopedi dengan dimensi orang Indonesia. Namun data-data penelitian mengenai keamanan implant

Stainless Steel tersebut masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian mendasar mengenai keamanan implan. Pembuatan sendi panggul buatan ini bertujuan untuk mengurangi tingginya biaya dari penggantian sendi serta penyesuaian ukuran dengan dimensi manusia Indonesia (Jamari dkk, 2012).

Biomaterial yang diimplan ke dalam tubuh akan melakukan integrasi dengan jaringan dan sistem internal tubuh. Integrasi antara material implan dengan kondisi lingkungan tubuh terjadi pada kurun waktu yang berbeda-beda. Hewan memerlukan waktu sekitar 4-6 minggu untuk proses integrasi (Clark *et al.*, 2005).

Penggunaan suatu material dengan bahan dasar implant sangat rentan terhadap terjadinya korosi. Korosi menyebabkan suatu material mempunyai batas waktu penggunaan atau pemakaian. Korosi pada implan akan menyebabkan kerusakan jaringan di sekitar implan dan menyebabkan terjadinya peradangan. (Patterson *et al.* 2005).

Pengujian terhadap penggunaan Stainless Steel AISI 316L sebagai material sambungan tulang panggul buatan perlu dilakukan sebelum diterapkan secara langsung pada manusia. Salah satu jenis hewan yang digunakan untuk hewan model adalah kelinci.

Status hematologi dapat menjadi sumber informasi untuk mengetahui kondisi kesehatan tubuh suatu individu karena adanya

keterhubungan darah dengan jaringan lainnya dalam tubuh (Pearce, 2006).

Penanaman implan Stainless Steel 316L selama 1,5 bulan tidak mempengaruhi hematologi hewan model (Tribianto, 2014). Namun, diduga penanaman implan dalam waktu yang lebih lama akan menyebabkan korosi implan dan berpengaruh terhadap fisiologi hewan model sehingga juga akan mempengaruhi hematologi hewan model. Maka penelitian selama 2,5 bulan dilakukan untuk melihat efek penggunaan implan dalam waktu yang lebih lama terhadap kondisi fisiologi hewan model dilihat dari aspek jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan kadar hemoglobin.

Metodologi

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang selama 13 minggu

Metode Kerja Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam penelitian dibagi menjadi alat yang digunakan dalam pemeliharaan serta alat yang digunakan dalam proses pemasangan implan. Alat yang digunakan dalam pemeliharaan adalah kandang pemeliharaan kelinci yang sebelumnya telah dibersihkan dan disterilisasi dengan menggunakan disinfektan sebelum digunakan, lampu, alat pembersih,

botol minum individu, tempat pakan individu, alat timbangan, pengukur suhu dan kelembapan, serta gelas ukur. Alat yang digunakan dalam pemasangan implan adalah peralatan bedah serta implan Stainless Steel AISI 316L .

Bahan yang digunakan adalah enam ekor kelinci jenis Lop yang berusia 2,5 bulan. Bahan yang digunakan dalam proses pemasangan implan yaitu antiseptik, antibiotik, ketamine untuk anastesi serta kasa penutup luka.

Pemeliharaan Hewan Model

Hewan model dipelihara selama 2 minggu sebelum dilakukan proses pemasangan implan. Pemeliharaan hewan model dilakukan pada kandang yang berbentuk persegi dengan ukuran 1,5 x 1,5 meter. Kandang tersebut dibagi menjadi enam kotak kandang kecil yang berukuran 0,5 x 0,5 meter untuk satu individu. Enam ekor kelinci selanjutnya dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan masing-masing terdiri atas tiga ekor. Kelompok kontrol disebut P0 sedangkan kelompok perlakuan disebut Ps. Kelinci kemudian ditempatkan pada kandang sesuai dengan kelompok implannya pada satu kandang susun dengan penempatan acak untuk kandang individu. Penempatan acak dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan pengundian penomoran kandang.

Penimbangan Bobot Tubuh dan Pemberian Pakan

Penimbangan bobot tubuh dilakukan setiap satu minggu sekali. Bobot tubuh ditimbang dengan menggunakan timbangan digital (dalam satuan gram) Berat pakan yang diberikan disesuaikan dengan bobot tubuh masing masing kelinci. Berat pakan diperoleh dengan cara menghitung 8% dari bobot tubuh kelinci. Pakan tersebut kemudian dibagi menjadi dua bagian, satu bagian diberikan pada pagi hari pukul 08.00 dan bagian yang lain diberikan pada sore hari pukul 16.00.

Pemasangan Implan

Material implan yang digunakan adalah stainless steel AISI 316L. Stainless steel yang digunakan berbentuk persegi panjang yang berukuran 20x5 mm dan ketebalan 3 mm tipe AISI 316 L. Implan dipasang dengan cara pembedahan ortopedis. Pembedahan dan pemasangan implan pada semua hewan model dilakukan oleh tenaga ahli RSO Prof. Dr. Soeharso Surakarta. Implan stainless steel AISI 316 L dipasang pada femur kanan. Hewan model kemudian dipelihara selama 10 minggu.

Pengambilan Data

Pengambilan sampel darah dilakukan melalui vena jugularis. Darah kemudian ditampung ke dalam tabung venojek dengan volume maksimal 3 mL. Tiap individu kelinci diambil sampel darah sebanyak dua tabung venojek.

Penentuan Kadar Hemoglobin

Pengukuran kadar hemoglobin dilakukan dengan metode Sahli.

Penentuan Jumlah Eritrosit

Penentuan jumlah eritrosit dilakukan dengan menggunakan bilik hitung *Improved Neubauer* pada mikroskop. Butir darah merah dihitung dengan menggunakan teknik lima bujur kecil pada kamar hitung eritrosit.

Penentuan Jumlah Leukosit

Penentuan jumlah eritrosit dilakukan dengan menggunakan bilik hitung *Improved Neubauer* pada mikroskop. Butir darah putih dihitung dengan menggunakan teknik empatbujur sangkar besar pada kamar hitung.

Penimbangan Bobot Tubuh dan Konsumsi Pakan

Penimbangan bobot tubuh dilakukan setiap satu minggu sekali selama sepuluh minggu. Konsumsi pakan per hari dihitung dengan cara mengurangi jumlah pakan yang diberikan dengan sisa pakan yang ada tiap harinya.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian adalah rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Data yang diperoleh dari kelompok perlakuan stainless (Ps) dibandingkan dengan kelompok kontrol (P0) dengan menggunakan Uji T sampel independen .

Hasil Dan Pembahasan

Pengujian biomaterial bertujuan untuk mengetahui keamanan baik dalam jangka

pendek maupun panjang ketika diaplikasikan ke dalam tubuh hewan model kelinci. Pemeriksaan hematologi pada kelinci bertujuan untuk mengetahui status kesehatan kelinci secara umum. Pengujian penggunaan implan Stainless Steel 316L selama 1,5 bulan tidak menyebabkan pengaruh terhadap jumlah eritrosit maupun jumlah leukosit, terjadi kadar hemoglobin mengalami peningkatan namun masih dalam kisaran normal. Hasil menunjukkan setelah 1,5 bulan kelinci sudah dalam masa penyembuhan sehingga tidak berpengaruh terhadap hematologi kelinci. Pengujian ini juga menunjukkan implan Stainless Steel AISI 316L merupakan implan yang bersifat biocompatible (Tribianto, 2014).

Penelitian selama 2,5 bulan dilakukan untuk melihat efek dalam waktu lebih lama penggunaan biomaterial mengingat masa integrasi implan pada hewan terjadi 4-6 minggu pasca implantasi. Lingkungan yang bersifat korosif di sekeliling implan diduga akan mempercepat terjadinya korosi pada implan dan akan berpengaruh terhadap kondisi fisiologi kelinci. Kondisi fisiologi yang terganggu akan berdampak pada perubahan hematologi kelinci setelah implantasi biomaterial.

Penelitian dilakukan dengan menguji status hematologi kelinci. Parameter hematologi yang digunakan yaitu jumlah eritrosit, jumlah leukosit serta kadar hemoglobin yang kemudian ditunjang dengan data konsumsi pakan dan berat badan kelinci selama 2,5 bulan

/10 minggu pemeliharaan pasca implantasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Uji T sampel independen dengan prosedur SPSS pada taraf signifikansi 95%. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan analisis hematologi pada darah kelinci baik kontrol maupun perlakuan ditampilkan pada Tabel 1

Hasil analisis dengan parameter eritrosit menunjukkan hasil rerata 5,22 juta/mm³ pada kelinci kontrol, sedangkan pada kelinci yang diberi perlakuan dengan implan stainless steel AISI 316L memiliki rerata 5,10 juta/mm³.

Tabel 4.1 Hasil analisis rerata jumlah eritrosit, jumlah leukosit, kadar hemoglobin, konsumsi pakan dan bobot tubuh setelah implantasi Stainless Steel AISI 316 L selama 2,5 bulan

Parameter	Perlakuan	
	P0	Ps
Jumlah Eritrosit (juta/mm ³)	5,22±0,33 ^a	5,10±0,26 ^a
Jumlah Leukosit (ribu/mm ³)	3,75±0,10 ^a	5,50±1,08 ^a
Kadar Hemoglobin (g/dl)	9,91±0,58 ^a	11,3±1,15 ^a
Konsumsi Pakan Harian (g)	94±0,02 ^a	91±0,01 ^a
Bobot Tubuh (g)	1.915±0,33 ^a	1.920±0,38 ^a

Keterangan: Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%. P0 merupakan kontrol tanpa perlakuan, Ps merupakan perlakuan implantasi Stainless Steel AISI 316 L.

Rerata jumlah eritrosit menunjukkan antara kelinci kontrol dengan kelinci perlakuan

berbeda tidak nyata. Perlakuan yang diberikan berupa implantasi tidak berpengaruh pada jumlah eritrosit selama perlakuan 2,5 bulan. Adanya faktor eksogen berupa implan, dan faktor endogen seperti stress sudah tidak lagi dialami kelinci pasca implantasi 2,5 bulan sehingga tidak lagi mempengaruhi jumlah eritrosit. Sel darah merah yang bersirkulasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya perubahan volume plasma, laju destruksi eritrosit, kontraksi limpa, sekresi eritropoietin, laju produksi sumsum tulang, oksigen jaringan, serta hormon dari kelenjar adrenal, tiroid, ovarium, testis, dan hipofise anterior (Guyton and Hall 2006).

Pemberian implan stainless steel AISI 316L selama 2,5 bulan tidak mempengaruhi jumlah eritrosit dalam tubuh kelinci. Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut hemoglobin, serta mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan membawa karbondioksida dari jaringan menuju paru-paru (Guyton & Hall 2006). Peran eritrosit ini menjadi salah satu faktor yang juga akan berpengaruh pada proses metabolisme tubuh untuk kemudian menghasilkan energi. Pemberian implan Stainless Steel AISI 316L tidak mempengaruhi proses metabolisme dalam tubuh hewan model dilihat dari energi yang berlebih yang disimpan sebagai pertambahan masa.

Hasil analisis dengan parameter leukosit menunjukkan nilai normal rerata jumlah

leukosit kelinci yaitu 3,75 ribu/mm³ untuk kelinci kontrol tanpa pemberian implan stainless steel AISI 316L dan 5,50 ribu/mm³ kelinci perlakuan stainless steel.

Analisis rerata jumlah leukosit kelinci kontrol dan perlakuan menunjukkan nilai yang berbeda tidak nyata. Implan Stainless Steel AISI 316L tidak lagi dianggap sebagai benda asing dalam tubuh yang perlu dilawan oleh leukosit, sesuai dengan fungsinya sebagai pertahanan tubuh untuk melawan benda asing yang masuk ke dalam tubuh (Guyton, 2008). Hal ini ditunjukkan dengan nilai normal dari jumlah leukosit antara dua kelompok kelinci.

Nilai normal leukosit menunjukkan tidak terjadinya perubahan fisiologis tubuh. Respon leukosit muncul pada keadaan patologis berupa peningkatan jumlah dari salah satu atau beberapa jenis sel leukosit. Leukosit berperan dalam pertahanan seluler dan humoral organisme terhadap zat-zat asing (Guyton, 2008).

Perbedaan yang tidak nyata antara jumlah leukosit kelinci kontrol dan perlakuan menunjukkan pemberian implan serta luka yang dihasilkan saat pemasangan implan tidak lagi menyebabkan fluktuasi leukosit. Peningkatan jumlah leukosit yang mengindikasikan adanya infeksi akibat material implan tidak terjadi. Hal ini dimungkinkan karena proses penanganan luka pasca operasi yang dilakukan dengan baik dengan cara penggantian kasa secara berkala,

pemberian antibiotik dan antinyeri setelah operasi serta asupan gizi yang diberikan dengan baik.

Penghitungan hematologi pada parameter hemoglobin menunjukkan rerata 9,91 g/dl untuk kelinci kontrol dan 11,3 g/dl untuk kelinci yang diimplan dengan stainless steel AISI 316L. Kadar hemoglobin yang berbeda tidak nyata sesuai dengan hasil analisis jumlah eritrosit yang juga menunjukkan nilai yang berbeda tidak nyata. Hemoglobin mempunyai hubungan yang berbanding lurus dengan eritrosit. Hoffbrand and Pettit (1991) menyatakan jika proses eritropoesis mengalami gangguan, maka sintesis hemoglobin juga akan mengalami gangguan karena sintesa hemoglobin terjadi sejak awal pembentukan eritrosit. Penurunan jumlah eritrosit biasanya juga disertai oleh penurunan kadar hemoglobin, sehingga turunnya kadar hemoglobin sebagai indikasi terjadinya penurunan jumlah sel darah merah.

Berdasarkan analisa Uji T hemoglobin kontrol dan perlakuan berbeda tidak nyata, artinya adanya implant Stainless Steel AISI 316L dalam tubuh hewan tidak mempengaruhi kadar hemoglobin pasca 2,5 bulan implantasi. Hemoglobin berperan dalam mengangkut O₂ dan CO₂ serta mempertahankan pH normal darah. Setiap fluktuasi kadar hemoglobin dalam darah memiliki pengaruh yang signifikan

terhadap kinerja metabolisme dan kondisi kesehatan manusia atau hewan (Haen, 1995).

Biosintesis hemoglobin secara ketat dikontrol oleh organisme, meskipun banyak gangguan kesehatan serta pemberian makanan, racun dan faktor fisik secara signifikan dapat mempengaruhi konsentrasi hemoglobin dan pembentukan eritrosit (Kopanska *et al.*, 2012). Hemoglobin yang tidak berbeda nyata ini dapat terjadi karena setelah implantasi selama 2,5 bulan proses homeostasis dalam tubuh hewan tetap dalam kondisi normal.

Rerata konsumsi pakan kelinci menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Kelinci kontrol memiliki rerata konsumsi pakan 94 gram per harinya sedangkan kelinci perlakuan implant stainless steel AISI 316L memiliki rerata konsumsi pakan 91 gram. Hasil yang tidak berbeda nyata antara kontrol dan perlakuan diduga dikarenakan pasca operasi pemasangan implan, kelinci diberi obat antinyeri. Pemberian antinyeri menyebabkan aktivitas kelinci pasca operasi pemasangan implan tidak terganggu, termasuk aktivitas makan. Sehingga, perilaku makan tidak terganggu pasca operasi dan tidak menyebabkan konsumsi pakan menurun.

Rerata bobot tubuh setelah pemeliharaan hewan uji kelinci selama 10 minggu menunjukkan beda tidak nyata antara kelinci kontrol dengan kelinci yang diberikan perlakuan implant stainless steel AISI 316L.

Analisis Uji T sampel independen menunjukkan kelinci kontrol memiliki rerata 1.915 gram, sedangkan kelinci perlakuan memiliki rerata berat 1.920 gram.

Hasil analisis ini sesuai dengan analisis konsumsi pakan, dimana hasil analisis menunjukkan antara kontrol dan perlakuan memiliki rerata yang berbeda tidak nyata. Berat badan yang meningkat selama masa pemeliharaan dapat terjadi karena pakan yang ada lebih dari yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan proses pemulihan sehingga terdapat energi berlebih yang kemudian disimpan sebagai penambahan masa. Pertambahan massa ialah proses pertumbuhan yang dialami oleh suatu makhluk hidup, dalam hal ini adalah proses pertambahan bobot tubuh. Dalam proses pertambahan bobot ini faktor terpenting yang berperan adalah faktor nutrisi.

Analisis hematologi menunjukkan nilai normal pada semua parameter yang dilakukan pengujian. Hal ini menunjukkan pasca implantasi Stainless Steel AISI 316L selama 2,5 bulan tidak menyebabkan perubahan fisiologi pada kelinci sehingga tidak menyebabkan perubahan hematologi kelinci. Morfologi implan pasca implantasi selama 2,5 bulan memperlihatkan penampakan yang baik yaitu tidak terlihat adanya korosi atau perkaratan. Hal ini dimungkinkan yang menyebabkan nilai hematologi tidak mengalami perubahan karena implan tidak mengalami perubahan fisik

(korosi) akibat terpapar oleh cairan ekstra seluler sehingga tidak menyebabkan terjadinya peradangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, implantasi stainless steel AISI 316L selama 2,5 bulan tidak menyebabkan perubahan pada jumlah eritrosit, leukosit serta kadar hemoglobin dalam tubuh hewan model. Hal ini dapat disimpulkan material Stainless Steel AISI 316L merupakan material yang dapat digunakan pada tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Clark, P. A., Anthony R, D., Rick, S., Mohammad, A. H. and Jeremy J. M.. 2005. *Modulation Of Bone Ingrowth Of Rabbit Femur Titanium Implants By In Vivo Axial Micromechanical Loading*. Department of Anatomy and Cell Biology, Rush University. Chicago.
- Guyton, A.C. and Hall, J.E. 2006. *Medical Physiology*. Edisi 11. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Terjemahan dari: Review of medical physiology 11th edition.
- Guyton, A.C. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. ed ke-11. Tengadi A.K, Penerjemah Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC. Terjemahan dari Textbook of Medical Physiology
- Haen, P.J. 1995. *Principles of Hematology*. Brown Publishers. Chicago USA.
- Hoffbrand, A.V. and Pettit, J.E. 1991. *Essential Haematology*. Terjemahan : Darmawan I Ed. 2 EGC penerbit buku kedokteran. Jakarta
- Jamari, B., Ismail, R., Sugiyanto, Tauviqirrahman, M. dan Saputra, E. 2012. *Pengembangan Prototipe*

- Sambungan Tulang Panggul Produk Indonesia*. Laboratorium Perancangan Teknik dan Tribologi, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Patterson, S.P., Daffner, R.H. and Gallo, R.A. 2005. *Electrochemical Corrosion Of Metal Implants*. AJR. 184:1219-1222.
- Kopańska, M., Grzegorz, F., Robert, S., Agnieszka, G. and Kinga, K. 2012. Analisis of Hemoglobin (Hb) Concentration in Circulating Blood of Mice Offer Intra-Peritoneal Injection of Iscador. *Journal of Microbiology Biotechnology Food Sciences*. Pedagogical University of Cracow, Institute of Biology, Department of Animal Physiology and Toxicology, U1. Kracow.
- Pearce, E. 2006. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Rokicki, R., Hryniewicz, T. and Rokosz, K. 2008. Modifying Metallic Implants with Magneto-electropolishing. *Med. Device Diagnost. Ind.* 30, 102-111.
- Tribianto, V. 2014. "Analisis Eritrosit, Leukosit dan Hemoglobi Kelinci Pada Uji Materi Stainless Steel AISI 316L dan Polietilen UHMWPE". *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.