

KONTAMINASI SEL DARAH MERAH PADA SISA LARUTAN ANESTESI DALAM CARTRIDGE PASCA INJEKSI ANESTESI LOKAL MENGUNAKAN SYRINGE INTRALIGAMEN X

Moh. Danil Ahsan Murdiputra¹, Budiono², Hayyu Failasufa²

^{1,2}Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang,
email: murdiputramda@gmail.com

ABSTRACT

Background: Local anesthetic is often used in the dental practice as a pain management to the patient before the surgery procedure. Theories about blood pressure and fluid shows that blood pressure in the vessels can deliver a reverse pressure on the anesthetic solution and it allows blood contamination. Blood as a disease carriers, can deliver blood-borne diseases like HIV, Hepatitis B, malaria, and other infectious disease. The aim of this research is to study red blood cells contamination on the residual anesthetic solution inside the cartridge after local anesthetic injection using X intra-ligament syringe. Methods: Cartridge containing lidocaine hydrochloride 2% and epinephrine 1:80.000 is the material used in this research. Ten cartridges were given to the dentists. The residual anesthetic solution that have been used will be observed in the laboratory. The residual anesthetic solution were observed using Urinalysis Reagent Strips (Urine). This observational analytic research use a cross sectional design and the sampling methods was accidental sampling. Point-biserial correlation were used for data analyze. Results: 33 samples had been obtained from the dentists. The results was 23 samples (69,7%) revealed red blood cells contamination and ten samples (30,3%) didn't reveal red blood cells contamination. There was a close relationship between red blood cells contamination on the residual anesthetic solution ($r = - 0,572$) and a significant relationship between red blood cells contamination on the residual anesthetic solution with P -value 0,001 ($P < 0,01$; H_0 was rejected). Conclusion: This research conclude that there was red blood cells contamination on the residual anesthetic solution in the cartridge using X intra-ligament syringe.

Keywords: red blood cells contamination, residual anesthetic solution, intra-ligament syringe.

PENDAHULUAN

Anestesi merupakan suatu keadaan hilangnya sensasi nyeri pada individu yang disebabkan oleh obat anestesi atau intervensi medis lain yang diberikan pada individu tersebut.^{1,2} Anestesi lokal sering digunakan pada bidang kedokteran gigi untuk manajemen rasa sakit pasien saat akan dilakukan tindakan bedah.¹ Teknik injeksi ligamen periodontal atau yang disebut injeksi intraligamen dapat menghilangkan sensitivitas pada gigi mandibula dan maksila. Injeksi ligamen periodontal dan intraosseus adalah teknik anestesi yang efektif dilakukan ketika terjadi kegagalan blok saraf mandibula dan menimbulkan anestesi yang terlokalisasi pada mandibula. Teknik ini menggunakan desain

syringe khusus yang akan memudahkan operator mendeponirkan larutan anestesi lebih terkontrol.^{3,4} *Syringe* ligamen periodontal ini memiliki kerugian utama yaitu tidak dapat melakukan aspirasi, sehingga operator tidak mengetahui apabila cairan anestesi yang dideposisikan tersebut masuk ke dalam pembuluh darah atau tidak.⁵ Mekanisme kerja *syringe* dapat dianalogikan seperti tabung venturi yaitu tekanan yang terdapat pada tabung dengan diameter yang lebih besar akan memiliki tekanan fluida yang lebih besar dibandingkan pada tabung yang memiliki diameter lebih kecil. Setiap cairan yang statis akan memberikan gaya terhadap suatu obyek dengan arah tegak lurus terhadap permukaan benda tersebut.⁶

Tekanan darah merupakan daya yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas dinding pembuluh. Tekanan darah yang telah diukur biasanya dinyatakan dalam milimeter air raksa (mmHg), artinya bila tekanan dalam pembuluh darah pasien adalah 50 mmHg maka daya yang dihasilkan darah cukup untuk mendorong kolom air raksa melawan gravitasi hingga setinggi 50 mm.⁷ Volume darah merupakan penentu utama dari tekanan pembuluh darah arteri karena dapat berpengaruh pada tekanan vena, pembuluh balik vena, volume akhir diastolik dan curah jantung, jadi bertambahnya volume darah akan meningkatkan tekanan pembuluh arteri. Peningkatan tekanan pembuluh arteri juga dapat menyebabkan volume darah yang menurun.⁸ Teori-teori tentang tekanan darah dan zat cair menunjukkan bahwa tekanan darah di dalam pembuluh darah dapat memberikan tekanan balik setelah deposisi cairan anestesi, sehingga larutan anestesi dalam *cartridge* dapat terkontaminasi darah akibat dari tekanan balik tersebut.^{6,7}

Darah merupakan suatu unsur yang berperan dalam mekanisme kerja tubuh, dan seluruh organ yang ada didalam tubuh terhubung oleh pembuluh darah. Keadaan tubuh dapat digambarkan dan dideteksi melalui darah. Darah tetap menjadi sumber untuk menentukan diagnosis yang sering digunakan, karena darah memiliki banyak informasi penting.⁹ Infeksi merupakan keberhasilan suatu mikroorganisme patogen menginvasi dan melakukan multiplikasi di dalam jaringan tubuh yang dapat menyebabkan cedera seluler lokal.^{10,11}

Catatan tentang penularan penyakit infeksius seperti HIV dan hepatitis B telah banyak dilaporkan. Penyakit HIV, hepatitis B, dan penyakit infeksi yang dapat ditularkan melalui darah merupakan infeksi yang cukup berbahaya.¹² Virus hepatitis B merupakan tipe virus DNA anggota dari famili virus *hepadnaviridae*, sedangkan virus hepatitis C merupakan virus RNA dari famili *flavivirus* yang masih ada kaitannya dengan genus *pestivirus*. Penularan virus ini bisa melalui rute perkutananeus dan permukosa. Tiga mekanisme utama yang menyebabkan virus

ini dapat menular yaitu melalui penularan kontak melalui darah, semen atau cairan vagina, penularan dari ibu kepada bayinya melalui plasenta atau saat melahirkan, dan penularan perkutananeus biasanya pada pengguna narkoba yang menggunakan parenteral dan tenaga kesehatan yang mendapatkan luka jarum suntik. Virus imunodefisiensi manusia atau yang disebut *human immunodeficiency virus* merupakan anggota virus famili *Retroviridae*, subfamili *Lentivirus*. Penularan virus ini dapat melalui hubungan seksual, penggunaan obat intravena, cairan tubuh terutama darah, dan penularan perinatal yaitu dari ibu kepada anaknya dan melalui air susu.¹²

Penelitian yang dilakukan di negara-negara industri telah membuktikan terdapat penularan penyakit seperti malaria, sifilis, dan *jaundice* melalui jarum suntik. Sisa bahan anestesi dalam *cartridge* yang terkontaminasi darah akibat adanya tekanan balik jaringan pembuluh darah dapat menularkan penyakit-penyakit infeksi apabila digunakan pada pasien lainnya.¹³ Penelitian lain dilakukan dari tahun 2003 sampai 2015 di *United States* melaporkan adanya 3 peristiwa penularan penyakit infeksi dalam praktik dokter gigi.¹⁴

Telah dilakukan survei pendahuluan terkait penggunaan bahan anestesi di Indonesia, 4 dari 6 dokter gigi masih menggunakan sisa bahan anestesi dalam *cartridge* tersebut untuk pasien lain. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari adanya kontaminasi sel darah merah dalam *cartridge* setelah injeksi anestesi lokal menggunakan *syringe* intraligamen X.

Tujuan dari penelitian adalah mempelajari adanya kontaminasi sel darah merah pada sisa bahan anestesi dalam *cartridge* setelah injeksi anestesi lokal menggunakan *syringe* intraligamen X dan apakah terdapat hubungan antara volume sisa larutan anestesi dalam *cartridge* dengan ada atau tidak adanya sel darah merah.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan desain *cross*

sectional. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei tahun 2017 di Laboratorium Patologi Klinik, Gedung Laboratorium Terpadu, Universitas Muhammadiyah Semarang. Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance*.

Populasi penelitian adalah *cartridge* yang mengandung Lidocaine HCL 2% dengan epinefrin 1:80.000. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah *cartridge* yang mengandung Lidocaine HCL 2% dengan epinefrin 1:80.000, merek X dengan sisa larutan anestesi dalam *cartridge* setelah digunakan pada pasien.

Variabel bebas penelitian adalah sel darah merah. Variabel terikat adalah sisa larutan anestesi dalam *cartridge*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasional.

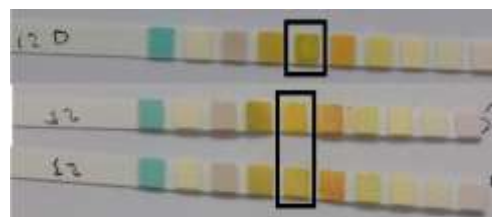
Penelitian menggunakan analisis univariat dan bivariat. Uji analisis data bivariat menggunakan korelasi *point-biserial*. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan kesalahan tipe I atau $\alpha = 0,01$.

Cartridge yang mengandung lidocaine HCL 2% dengan adrenalin 1:80.000 diberikan kepada dokter gigi yang menggunakan *syringe* intraligamen merek X untuk digunakan ke pasien sesuai indikasi penggunaan obat anestesi. Sisa larutan anestesi dalam *cartridge* yang telah digunakan, diambil oleh peneliti untuk dilakukan pengambilan data di Laboratorium Patologi Klinik. Sisa larutan anestesi dalam *cartridge* dilakukan aspirasi untuk mengambil sisanya menggunakan disposable *syringe* 1 cc, kemudian dilakukan pengukuran volume. Sisa larutan anestesi yang memiliki volume lebih dari 0,1 cc dilakukan sentrifugasi, sedangkan sisa larutan anestesi yang memiliki volume kurang dari 0,1 cc tidak dilakukan sentrifugasi. Sentrifugasi dilakukan dengan tujuan untuk mengendapkan sel darah merah yang terlarut di dalam sisa larutan anestesi.

Sisa larutan anestesi yang telah di aspirasi dimasukkan ke dalam microtube. Microtube dimasukkan ke dalam alat sentrifugasi, kemudian dilakukan sentrifugasi. Sisa larutan anestesi yang memiliki volume lebih dari 0,1

cc dilakukan sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 1000 rpm.

Sisa larutan anestesi yang tidak disentrifugasi, langsung diuji dengan *urinalysis reagent strips (urine)*. Sisa larutan anestesi dalam disposable *syringe* diteteskan pada reagen darah yang ada pada strip reagen. Hasil yang valid dapat dibaca setelah 60 detik. Perubahan warna hijau pada reagen menunjukkan hasil positif (Gambar 1).



Gambar 1. Perubahan warna kuning menjadi hijau pada reagen.

Sisa larutan anestesi yang telah disentrifugasi diambil menggunakan pipet mikro 20 μ l. Larutan anestesi yang telah diambil dengan pipet mikro diteteskan pada reagen darah yang ada pada strip reagen. Pengamatan dilakukan setelah 60 detik. Perubahan warna hijau pada reagen menunjukkan hasil positif.¹⁵

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dokter gigi yang berpartisipasi dalam penelitian sebanyak 4 dokter gigi. *Cartridge* yang diberikan kepada 4 dokter gigi sejumlah 50 buah. 50 buah *cartridge* yang diberikan hanya diperoleh 33 buah *cartridge*.

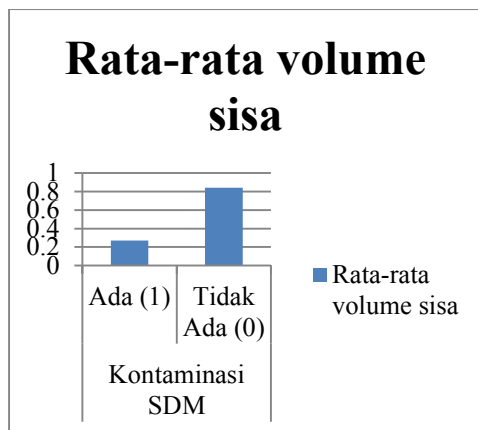
Tabel 1. Statistik deskriptif volume sisa larutan anestesi.

Statistik deskriptif	Volume sisa larutan anestesi (ml)
Mean	0,44
Median	0,3
Modus	0,04
Simp. baku	0,46
Nilai min.	0,02
Nilai maks.	1,52

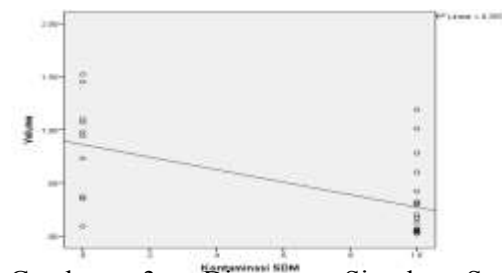
Nilai simpang baku adalah 0,46 yang artinya adalah nilai mean ditambah atau dikurang oleh simpang baku tersebut untuk

menentukan keragaman data. Volume sisa larutan anestesi yang paling banyak di dapat adalah 0,04 ml, artinya mayoritas penggunaan larutan anestesi dalam *cartridge* oleh dokter gigi di gunakan sampai habis (Tabel 1).

Kontaminasi sel darah merah yang terdapat pada larutan anestesi dalam *cartridge* sebanyak 23 *cartridge* (69,7%). Sisa larutan anestesi yang tidak terkontaminasi sel darah merah sebanyak 10 *cartridge* (30,3%). Rerata volume sisa yang terkontaminasi sel darah merah terdapat pada volume yang relatif rendah yaitu 0,27 ml, sedangkan rerata volume sisa yang tidak terkontaminasi sel darah merah terdapat pada volume yang relatif tinggi yaitu 0,84 ml. Data rerata volume sisa menunjukkan bahwa semakin rendah volume sisa larutan anestesi dalam *cartridge* semakin meningkat kemungkinan adanya kontaminasi sel darah merah, namun hal itu tidak mutlak terjadi (Gambar 2)



Gambar 2. Histogram rerata volume sisa yang terkontaminasi dan tidak terkontaminasi sel darah merah



Gambar 3. Diagram Simple Scatter menunjukkan hubungan negatif kontaminasi

sel darah merah dengan volume sisa larutan anestesi.

Hasil uji analisis korelasi *point-biserial* menunjukkan koefisien korelasi peringkat *pearson* $r = - 0,572$, artinya terdapat hubungan yang erat antara volume sisa larutan anestesi dalam *cartridge* dengan ada adanya kontaminasi sel darah merah. Tanda negatif (-) yang terdapat pada koefisien korelasi peringkat *pearson* menunjukkan bahwa semakin rendah nilai volume sisa larutan anestesi semakin tinggi kontaminasi sel darah merahnya (Gambar 3). Nilai signifikansi yang dihasilkan dari uji *point-biserial* adalah nilai $P = 0,001$; $P < 0,01$, sehingga H_0 ditolak. Simpulan yang dapat diambil adalah terdapat hubungan bermakna antara volume sisa larutan anestesi dalam *cartridge* dengan kontaminasi sel darah merah.

Kontaminasi yang terdapat pada sisa larutan anestesi terjadi karena banyak faktor. Massa jenis larutan anestesi dan darah yang berbeda mempengaruhi masuknya sel darah merah ke dalam sisa larutan anestesi dalam *cartridge*. Massa jenis merupakan massa suatu bahan persatuan volume. Densitas atau massa jenis suatu bahan dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu suhu dan tekanan. Massa jenis darah rata-rata adalah $1,06 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, sedangkan massa jenis lidocaine 2% isobar pada suhu 37°C adalah $0,99900 \text{ g/ml}$ ($0,9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$). Perbedaan massa jenis ini akan menyebabkan darah berada di bawah permukaan larutan anestesi apabila tercampur.^{16,17}

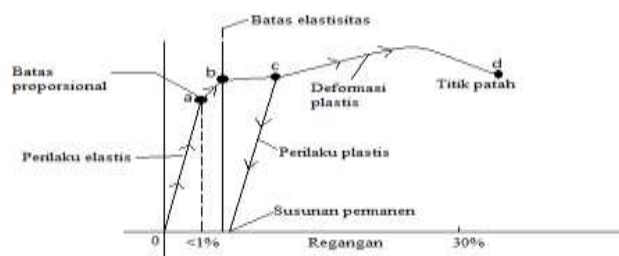
Tekanan pada jarum *syringe* yang konstan akan menyebabkan darah masuk ke dalam lubang jarum karena pembuluh darah mempunyai tekanan yang berbeda dan berdenyut, namun dalam penelitian ini tidak diketahui seberapa banyak sel darah merah yang terdapat pada sisa larutan anestesi. Teori menyatakan bahwa semakin kecil diameter pembuluh darah akan memberikan laju aliran darah yang kecil pula, sehingga jumlah sel darah merah yang masuk ke dalam sisa larutan anestesi juga akan bervariasi. Tekanan darah pasien sistolik dan diastolik dalam satuan mmHg akan mempengaruhi

kontaminasi sel darah merah pada larutan anestesi.¹⁸

Perbedaan diameter dari *cartridge* ke jarum akan memberikan tekanan yang berbeda. Diameter tabung yang lebih kecil akan memberikan tekanan yang lebih kecil dibandingkan diameter tabung yang lebih besar. Perbedaan tekanan ini dibuktikan dengan pipa selang pemadam kebakaran yang memiliki perbedaan diameter dengan noselnya. Asumsi tekanan pada diameter selang 6,4 cm adalah $3,5 \times 10^5$ Pa dan laju alirannya adalah 4 m/s, apabila nosel memiliki diameter 2,5 cm maka tekanan pada diameter ini adalah 2×10^4 Pa dan laju alirannya adalah 26 m/s.¹⁹ Jaringan lunak yang diberikan tindakan anestesi dalam keadaan normal dan pasca abses akan berbeda. Jaringan lunak pasca abses akan mengalami deformasi. Deformasi adalah suatu perubahan bentuk, dimensi, dan posisi dari suatu bahan baik dari alam atau buatan manusia dalam batasan skala waktu dan ruang akibat adanya suatu gaya. Deformasi dapat terjadi statik dan sementara. Deformasi statik adalah deformasi yang terjadi secara permanen, sedangkan deformasi sementara adalah deformasi yang terjadi hanya sementara.²⁰

Hukum Hooke menyatakan bahwa pemanjangan pegas ideal berbanding lurus dengan gaya-gaya yang menariknya. Hukum ini merupakan hukum yang bersifat terbatas artinya hukum ini dihasilkan dari sebuah temuan eksperimental yang berlaku pada rentang terbatas. Grafik dari titik a ke b (Gambar 4) memperlihatkan bahwa tegangan dan regangan tidak lagi sebanding, sehingga hukum Hooke tidak lagi berlaku, apabila beban dihilangkan secara bertahap di antara titik 0 dan b, maka kurva akan kembali menelusuri jejak sebelumnya dan menyebabkan bahan akan kembali pada bentuk atau panjangnya semula. Daerah 0b dapat dikatakan bahwa bahan menunjukkan sifat elastis (Gambar 4). Titik b merupakan titik luluh (*yield point*) yang menunjukkan bahwa tegangan pada titik ini disebut batas elastisitas (Gambar 4), ketika tegangan terus meningkat melampaui titik b regangannya

akan terus meningkat. Beban yang dilepaskan secara bertahap melampaui titik b, contoh pada titik c, maka bahan tidak akan kembali ke dalam bentuk atau panjangnya semula, sehingga bahan tersebut menelusuri garis merah pada grafik yang menunjukkan panjang pada tekanan 0 sekarang lebih besar dari panjang semula (Gambar 4). Deformasi yang dialami pada keadaan ini adalah deformasi statik atau permanen. Jaringan lunak yang sudah teregang jauh melebihi batas elastisitas tidak akan kembali ke bentuk semula, sehingga elastisitas jaringan akan berbeda dengan jaringan normal.¹⁷



Gambar 4. Diagram Tegangan-Regangan logam ulet yang ditarik.¹⁷

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan adalah kontaminasi sel darah merah pada sisa larutan anestesi terdapat pada 23 dari 33 sampel yang diuji. Volume sisa larutan anestesi yang semakin sedikit akan meningkatkan kemungkinan terdapat kontaminasi sel darah merah pada sisa larutan anestesi. Terdapat hubungan yang erat dan bermakna antara volume sisa larutan anestesi dalam *cartridge* pasca injeksi anestesi lokal menggunakan *syringe* intraligamen X dengan adanya kontaminasi sel darah.

Penggunaan sisa larutan anestesi dalam *cartridge* sebaiknya tidak digunakan kembali untuk pasien lain setelah diinjeksikan ke pasien. Penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menghitung jumlah sel darah merah yang mengontaminasi sisa larutan anestesi dalam *cartridge*. Penelitian dapat dikembangkan dengan memperhatikan dan

menentukan umur *syringe* intraligamen, tekanan darah pasien, ukuran jarum, dan jaringan lunak yang dianestesi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hasanah AH. Pertimbangan Pemilihan Anestesi Lokal Pada Pasien Dengan Penyakit Sistemik. Universitas Hasanuddin; 2015.
2. Wiyatmi H. Anestesi Lokal Dalam Pencabutan Gigi Di Rumah Sakit Jiwa Grhasia Propinsi DIY. Yogyakarta; 2014.
3. Mennito AS. Local Anesthetic Review. *Rev Lit Arts Am.* 2006;(December 2015).
4. Moore PA, Cuddy MA, Cooke MR, Sokolowski CJ. Periodontal ligament and intraosseous anesthetic injection techniques: Alternatives to mandibular nerve blocks. *J Am Dent Assoc [Internet].* 2011;142(suppl 3):13S–18S. Available from: http://jada.ada.org/content/142/suppl_3/13S.abstract
5. Malamed SF. *Handbook of Local Anesthesia.* 6th ed. California: Mosby Elsevier; 2011.
6. Serway RA, Jewett JW. *Physics for Scientists and Engineers.* 9th ed. New York: Cengage Learning; 2013.
7. Guyton AC, Hall. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran.* 11th ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2008.
8. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. *Vander's Human Physiology: The Mechanism of Body Function.* 11th ed. Wheatley CH, editor. New York: McGraw-Hill; 2008.
9. Yolanda A, Kurnia R. Penentuan Klasifikasi Tingkat Stadium Demam Berdarah Dengue (Ddb) Berdasarkan Jumlah Sel Darah Putih Berbasis Image Processing. *Poli Rekamasa.* 2015;10(2):1–11.
10. Dorland N. *Kamus Saku Kedokteran Dorland.* 28th ed. Hartanto YB, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2014.
11. Harty FJ, Ogston R. *Kamus Kedokteran Gigi.* Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2012.
12. Hu DJ, Kane MA, Heymann D. *Transmission of HIV, Hepatitis B Virus, and Other Bloodborne Pathogens in Health Care Settings: a Review of Risk Factors and Guidelines for Prevention.* *Bull World Health Organ.* 1991;69(5):623–30.
13. Elliot T, Worthington T, Osman H, Gill M. *Mikrobiologi Kedokteran dan Infeksi.* 4th ed. Puspawati N, Suyono J, Djayasaputra L, editors. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2013.
14. Simonsen L, Kane A, Lloyd J, Zaffran M, Kane M. Unsafe injections in the developing world and transmission of bloodborne pathogens: A review. *Bull World Health Organ.* 1999;77(10):789–800.
15. Cleveland J, Gray S, Harte J, Robinson V, Moorman A, Gooch B. *Transmission of Blood-borne Pathogens in US Dental Health Care Settings.* *JADA.* 2016;20(3):1–10.
16. *Verify. Urinalysis Reagent Strips (Urine).* 2014.
17. Imbelloni LE, Moreira AD, Gaspar FC, Gouveia MA, Cordeiro JA. Assessment of the Densities of Local Anesthetics and Their Combination with Adjuvants. *Rev Bras Anesthesiol.* 2009;59(2).
18. Young HD, Freedman RA. *Sears dan Zemansky Fisika Universitas.* 10th ed. Jakarta: Erlangga; 2002.
19. Hani AR, Riwidikdo H. *Fisika Kesehatan.* Setiawan A, editor. Jogjakarta: Mitra Cendikia Press; 2007.
20. Ohanian HC, Markert JT. *Physics for Engineers and Scientists.* 3rd ed. New York: W.W. Norton &

- Company; 2007.
21. Ekawita R, Widiatmoko R, Suprijadi, Nawir H, Khairurrijal. Pengukuran Deformasi Material Karet Menggunakan Metoda Image Processing. Semin Nas Mater. 2012;101-3.