



**PENGARUH ANESTESI BLOK PERIFER SARAF ULNA
DENGAN LIDOKAIN 2% TERHADAP
AKTIVITAS MOTORIK**

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan
melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana
Fakultas Kedokteran

Disusun oleh:

OKTY PRAHALANITYA

G2A004134

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2008

HALAMAN PENGESAHAN

ARTIKEL ILMIAH

**PENGARUH ANESTESI BLOK PERIFER SARAF ULNA DENGAN
LIDOKAIN 2% TERHADAP AKTIVITAS OTONOM**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Anastasia Maria A.I.

NIM. G2A 004012

Telah Disetujui untuk Ujian Artikel Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro Semarang

Semarang, 30 Juni 2008

Pembimbing,

dr. Witjaksono, Sp. An, M. Kes
NIP. 130605723

THE EFFECT OF MOTORIC ACTIVITY ON ULNAR NERVE BLOCK ANESTHESIA WITH LYDOCAINE 2%

Okty Prahalanitya¹, Witjaksono².

ABSTRACT

Background: There's opinion that local anesthesia often safer than general anesthesia occur in various condition, or generating less post surgery side effects. Local anesthesia is nerve conduction blockade procedure which is blocking stimulation on central nerve system and perifer nerve system. Ulnar nerve Location between medial epicondilus and olecranon, easier to define. That area often use to be nerve block location. There is exist two ulnar nerve contribution on IV finger, and pure ulnar nerve lies on V finger. Lydocaine is anesthesia agent that stabilizing neuronal membrane by inhibited natrium flux and that's need to deliver stimulation. In this case, motoric function can be impacted the whole or parsially. This research purpose is to find out how far motor blockade by lydocaine 2% on ulnar nerve, including also monitoring the different of motoric activity on IV finger and V finger caused by the different of nerve system to perifer block anesthesia using lydocaine 2%.

Method: This research was pra experimental researched with post test only group design. The sample were 22 volunteer students of Medical Faculty Diponegoro University. Convenient sampling method was used to define sample. Samples were divided into little group with the same treatment. Current measurement was using lead nerve stimulator on ulnar groove to reached 3 degree or have strong contraction, after disinfected and 4 ml lydocaine 2% injection on elbow has injected, between olecranon and medial epicondilus of humerus. Post 10 minute onset, motoric activity measurement was done with grade nerve stimulator. Data was collected by measurement of nerve stimulator degree, after that Wilcoxon test will be done. All data processing was done by SPSS 15.00 for Windows on 0,05.

Results: Grade nerve stimulator was done pre and post IV finger and V finger was found significant decreasing of motor activity. Post test grade nerve stimulator shown median of IV finger and V finger was 0,00. Was found on IV finger, $p= 0,00$. and V finger $p= 0,00$. Grade nerve stimulator shown, there wasn't different on post test caused by motoric activity treatment on IV and V finger with $p=1,00$.

Conclusions: Ulnar nerve block with lydocaine 2 % decreasing motoric activity.

Key words: Block perifer anesthesia, ulnar nerve, lydocaine 2%, nerve stimulator.

¹ Student of Medical Faculty, Diponegoro University Semarang

² Lecturer of Anesthesiology Department of Medical Faculty, Diponegoro University Semarang

PENGARUH ANESTESI BLOK PERIFER SARAF ULNA DENGAN LIDOKAIN 2% TERHADAP AKTIVITAS MOTORIK

Okty Prahalanitya¹, Witjaksono²

ABSTRAK

Latar Belakang : Anestesi lokal seringkali dianggap lebih aman dari anestesi umum di berbagai keadaan, atau lebih menyebabkan sedikit efek samping pasca bedah yang tidak menyenangkan. Anestesi lokal sendiri adalah prosedur blokade konduksi saraf yang menghambat stimulasi pada sistem saraf pusat dan sistem saraf perifer. Lokasi saraf ulna diantara epikondilus medial dan olekranon mudah ditentukan, maka daerah tersebut seringkali dijadikan lokasi blok saraf ulna. Saraf ulna menjadi perhatian karena terdapat kontribusi dua persarafan pada jari IV sisi ulnar, dan murni persarafan ulna terdapat pada jari V. Lidokain adalah agen anestesi yang menstabilisasi membran neuronal dengan menginhibisi fluks natrium yang diperlukan dalam menghantarkan stimulasi, dalam hal ini fungsi motorik dapat terpengaruh sebagian atau seluruhnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana blokade motorik yang dihasilkan lidokain 2% terhadap saraf ulna, serta pengamatan mengenai perbedaan aktivitas motorik pada jari ke IV dan jari ke V akibat perbedaan persarafan terhadap anestesi blok perifer dengan menggunakan lidokain 2%.

Metode : Penelitian ini adalah penelitian pra eksperimental dengan rancangan *post test only group design*. Sample merupakan 22 sukarelawan mahasiswa dan mahasiswi FK UNDIP. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *convenient sampling*. Sampel dibagi dalam beberapa kelompok kecil tanpa perbedaan perlakuan. Pengukuran arus dengan menggunakan lead stimulator saraf pada sulkus saraf ulna(siku) untuk mencapai derajat 3 atau kontraksi kuat. Setelah itu dilakukan disinfeksi dan diinjeksi lidokain 2% sebanyak 4ml pada siku, diantara olekranon dan epikondilus medial humerus. Setelah 10 menit onset, pada arus yang sama dilakukan pengukuran aktivitas motorik dengan menggunakan derajat stimulasi saraf. Data yang dikumpulkan adalah data primer hasil pengukuran derajat stimulasi saraf, kemudian dilakukan uji Wilcoxon. Seluruh pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *SPSS 15,00 For Windows* dengan tingkat kemaknaan yang dipergunakan yaitu 0,05.

Hasil : Derajat stimulasi saraf untuk perlakuan sebelum penelitian dan *post test* pada jari ke IV dan jari ke V terdapat penurunan yang signifikan. Derajat stimulasi saraf *post test* menunjukkan median jari ke IV dan ke V adalah 0,00 . Dan didapatkan pada jari ke IV nilai $p = 0,00$. dan pada jari ke V nilai $p = 0,00$. Derajat stimulasi saraf menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna pada *post test* akibat perlakuan terhadap aktivitas motorik pada jari ke IV dan ke V dengan nilai $p = 1,00$.

Kesimpulan : Anestesi blok perifer saraf ulna dengan lidokain 2% menurunkan aktivitas motorik.

Kata Kunci : Anestesi blok perifer, saraf ulna, lidokain 2%, stimulator saraf.

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang

² Staf Pengajar Bagian Ilmu Anestesiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang

PENDAHULUAN

Lidokain adalah anestetik lokal yang digunakan secara luas di bidang kedokteran.¹ Telah dikatakan beberapa persyaratan utama sebagai substansi anestetik ideal, adalah bila substansi yang digunakan secara tepat dan dalam dosis yang tepat, substansi ini akan memberikan efek anestesi lokal yang efektif dan konsisten.² Lidokain memiliki intensitas tinggi, serta durasi panjang, efektif dalam bentuk topikal dan berkhasiat tinggi terhadap obat anti disaritmik jantung. Penyebab di atas yang menyebabkan lidokain menjadi standar dibandingkan dengan anestetik lokal lainnya. Serta merupakan anestetik lokal yang mempengaruhi transmisi otonomik, somatosensorik, dan somatomotor secara progresif. Akibatnya terdapat blokade saraf otonom, anestesia sensorik dan paralisis muskuloskeletal pada area yang di inervasi oleh saraf tersebut.³ Dikatakan pula fungsi motorik terpengaruh sebagian atau seluruhnya.⁴ Lidokain diserap secara cepat dari tempat injeksi dan dapat melewati sawar darah otak.¹ Absorbsinya dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi dosis, tempat injeksi, ikatan obat dan jaringan, adanya faktor konstriktor, dan karakter fisikokimia lainnya.⁵ Tipe dan besar saraf biasanya mempengaruhi kecepatan aksi anestetik.⁶

Otot serat lintang sendiri dipersarafi oleh serat saraf besar dan bermielin yang berasal dari motor neuron besar pada kornu anterior medula spinalis. Masing – masing saraf besarnya bercabang beberapa kali dan merangsang serabut otot rangka. Ujung saraf tersebut dengan serat otot rangka membentuk suatu hubungan neuromuskular.⁷

Saraf motorik menjadi perhatian kami, karena pada percabangan ramus muskular terdapat perbedaan persarafan pergelangan, pada saraf ulna ramus muskular mempersarafi jari V dan sisi ulnar jari IV, dan sisi radial jari ke IV di sarafi oleh saraf median. Terdapat kontribusi dua persarafan pada jari IV, dan persarafan murni saraf ulna terdapat pada jari V.⁶

Aktivitas motorik memiliki mekanisme sendiri terhadap terjadinya kontraksi otot dimulai saat potensial aksi terjadi dari saraf motorik berjalan sampai ujung saraf terminal atau *neuromuscular junction* pada serat otot yang akan mengeluarkan asetilkolin dalam jumlah sedikit, asetilkolin ini digunakan untuk membuka banyak saluran - saluran bergerbang asetilkolin melalui molekul- molekul protein dalam membran serat otot, setelah terbukanya saluran tersebut ion natrium mengalir ke dalam otot pada titik terminal saraf otot. Potensial aksi masuk ke dalam serat otot dan potensial aksi pun berlanjut pada serabut otot dan mengakibatkan depolarisasi membran serat otot. Kemudian akan menyebabkan suatu potensial aksi pada membran otot dan selanjutnya akan menimbulkan kontraksi otot.⁷

Stimulator saraf yang digunakan memiliki keuntungan yang besar pada situasi dimana tidak terdapatnya indikasi lokasi anatomi yang menonjol dari saraf yang direncanakan akan di blok ataupun saraf yang dicari. Pada stimulasi saraf motorik hanya dibutuhkan durasi yang singkat. Dengan durasi kecil ini memungkinkan merangsang saraf motorik tanpa menimbulkan rasa sakit.^{8,9} *Stimuplex (R) Pen* saraf prekutaneus, merupakan alat pemetaan saraf prekutaneus yang tidak invasif, mempermudah operator untuk mempercepat menemukan lokasi saraf pada pelaksanaan blok saraf perifer dan membantu mengidentifikasi sudut optimal pada

penusukan jarum kepada pasien. Asosiasi Profesor Anestesiologi dan Reanimasi Mayo klinik mengatakan "Penggunaan *Stimuplex (R) Pen* ini untuk mempercepat menemukan lokasi saraf penting pada lapangan pembedahan akan menambah efisiensi dan membuat performa anestesi regional lebih atraktif".¹⁰

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh anestesi blok perifer saraf ulna dengan lidokain 2% terhadap aktivitas motorik.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui pengaruh anestesi blok perifer saraf ulna setinggi pergelangan tangan dengan lidokain 2% terhadap aktivitas motorik, dapat digunakan sebagai petunjuk dalam penggunaan lidokain, serta memberi informasi bagi peneliti lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dibagian Anestesiologi dan Reanimasi RSDK Semarang pada bulan April - Mei 2008. Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimental dengan desain *post test only group design* dengan menggunakan sukarelawan sebagai subyek penelitian. Variabel bebas adalah anestesi blok perifer saraf ulna dengan lidokain 2%. Variabel tergantung adalah aktivitas motorik dinyatakan dengan derajat stimulasi saraf. Derajat stimulasi saraf adalah hasil kontraksi motorik yang didapat dari penggunaan stimulator saraf yang menggambarkan aktivitas motorik, terdiri dari :

1. Derajat 0 : tidak terlihat kontraksi
2. Derajat I : kontraksi minimal
3. Derajat II : kontraksi jelas
4. Derajat III : kontraksi kuat

Sampel adalah mahasiswa dan mahasiswi FK UNDIP yang bersedia secara sukarela mengikuti penelitian dan memenuhi kriteria yang ditentukan yaitu kriteria inklusi : pria dan wanita usia dewasa muda(16-40 tahun), sehat, bersedia mengikuti penelitian, berat badan normal, dan kriteria eksklusi : alergi terhadap lidokain, infeksi di tempat suntikan, mempunyai gangguan perdarahan, sedang mendapat terapi koagulan, menggunakan alat - alat implan elektronik.

Sampel terdiri dari 22 orang. Perlakuan subyek diberikan tidak sekaligus, melainkan di bagi beberapa kelompok kecil dengan perlakuan sama. Setelah itu dipasang lead stimulator saraf setinggi siku antara olekranon dan epikondilus medial humeri tangan kiri, dan dicatat arus yang di butuhkan untuk mencapai derajat 3 dengan penggunaan stimulator saraf. Subyek mendapat tindakan disinfeksi dengan iodine dan alkohol 70% pada siku sekitar sulkus saraf ulna yang berada diantara epikondilus medial humeri dan olekranon, kemudian diinjeksikan lidokain 2% sebanyak 4 ml. Setelah onset lidokain tercapai yaitu 10 menit, dengan arus yang sama pada penggunaan stimulator saraf sebelumnya, diperhatikan derajat yang ditimbulkan setelah perlakuan dan perhatikan perbedaan aktivitas motorik jari ke IV dan V. Peneliti mencatat derajat stimulasi saraf yang ditimbulkan setelah perlakuan, dan memperhatikan perbedaan aktivitas motoriknya pada jari ke IV dan jari ke V.

HASIL PENELITIAN

Dari data yang dikumpulkan didapatkan jumlah sampel 22 orang. Pada penelitian ini didapatkan sampel berusia 20-23 tahun dengan distribusi jenis kelamin terdiri dari 13 laki-laki dan 9 wanita. Subyek mendapat pengukuran yang sama, yaitu

perlakuan sebelum penelitian dimana dilakukan pengukuran arus untuk mencapai derajat 3 stimulasi saraf, dan pada perlakuan sebelum penelitian ini kami dapatkan arus yang mencapai derajat 3 stimulator saraf berkisar 1 - 4,25 miliamper atau rata-rata 2,6 miliamper pada 22 sampel tersebut dan kami mencatat *post test* berdasarkan derajat stimulasi saraf, dari data yang diperoleh maka kami menggunakan uji non parametrik dua sampel berhubungan.

Tabel 1. Uji data dua sampel berhubungan dengan derajat stimulasi saraf selama pengamatan pada jari ke IV dan jari ke V

Jari	Perlakuan sebelum penelitian (Median)	<i>Post test</i> (Median)	p
IV	3	0	0,00
V	3	0	0,00

Derajat stimulasi saraf untuk perlakuan sebelum penelitian dan *post test* pada jari ke IV dan jari ke V terdapat penurunan yang signifikan. Terlihat pada kolom *asymptotic significance* tabel statistik *uji Wilcoxon* pada jari ke IV untuk uji dua sisi adalah 0,00, maka terdapat penurunan aktivitas motorik jari ke IV akibat anestesi blok perifer saraf ulna dengan lidokain 2%. Sama halnya dengan jari ke V, Terlihat pada kolom *asymptotic significance* tabel statistik *uji Wilcoxon* pada jari ke V untuk uji dua sisi adalah 0,00, maka terdapat penurunan aktivitas motorik jari ke V akibat anestesi blok perifer saraf ulna dengan lidokain 2%.

Tabel 2. Uji beda derajat stimulasi saraf pada jari ke IV dan jari ke V setelah perlakuan

Jari	<i>post test</i> (Median)	p
IV	0,00	1,000
V	0,00	1,000

Kami juga mencari apakah ada perbedaan pada *post test* akibat perlakuan berdasarkan derajat stimulasi saraf dan didapatkan tidak terdapat perbedaan bermakna pada jari ke IV dan ke V setelah perlakuan. Terlihat pada kolom *asymptomatic significance* tabel statistik *uji Wilcoxon* untuk uji dua sisi adalah 1,000, maka tidak terdapat perbedaan aktivitas motorik jari ke IV dan jari ke V pada pemeriksaan setelah perlakuan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik ($p < 0,05$) pada penurunan aktivitas motorik pada blok perifer saraf ulna dengan lidokain 2 %. Ini sesuai dengan teori karena lidokain bekerja mencegah transmisi impuls saraf yang mempengaruhi seluruh komponen suatu serabut saraf, termasuk serabut saraf motorik, tepatnya serabut saraf komponen A yang responsif terhadap eferen saraf motorik, yang merupakan serabut saraf berdiameter besar dan bermielin terdiri dari komponen A-gamma, A-beta, atau A-alpha, komponen - komponen yang memediasi sentuhan, tekanan, gerak otot dan posisi kaku otot. Serabut saraf berdiameter besar lebih tidak sensitif dari pada serabut saraf

berdiameter kecil, dan serabut saraf bermielin terblok setelah serabut saraf tidak bermielin terblok lebih dahulu.¹¹

Sesuai dengan mekanisme kerja anestesi lokal, yaitu dengan menginfiltrasi anestesi lokal disekitar saraf, menyebabkan keluarnya Ca^{2+} dari reseptor dan anestesi lokal menempati reseptor sehingga terjadi blokade gerbang Na, selanjutnya terjadi hambatan konduksi Na dan depresi kecepatan induksi, sehingga terjadi hambatan konduksi Na dan depresi kecepatan induksi, sehingga tidak dapat mencapai nilai potensial dan tidak terjadi potensial aksi.¹⁶⁻¹⁷ Molekul anestetik lokal dan reseptor spesifik dengan ikatan selektif pada sub unit alfa (internal gate/H gate) akan menstabilkan saluran natrium dan mencegah terjadinya depolarisasi. Keadaan ini yang menyebabkan konduksi saraf tidak menyebar dan mempertahankan saluran natrium pada keadaan inaktif atau saluran natrium menutup.⁷ Lidokain mencegah bertambahnya permeabilitas membran saraf. Stabilisasi membran pembatas aksonal akan mencegah aliran ion natrium dan depolarisasi dan karena itu tidak akan ada konduksi impuls.⁵

Kemudian kami membandingkan pengaruh anestesi blok perifer saraf ulna dengan lidokain 2% terhadap aktivitas motorik pada jari ke IV dan ke V, dengan hasil tidak terdapat perbedaan bermakna pada jari ke IV dan ke V setelah perlakuan. Banyak hal dan faktor – faktor yang mempengaruhi hasil penelitian ini. Posisi midfleksi (90derajat) pada saat dilakukan anestesi blok perifer dianggap mempengaruhi hasil, tetapi penelitian terdahulu mengenai efek posisi siku pada kecepatan konduksi motorik pada saraf ulna dengan penggunaan elektrostimulasi

pada saraf ulna pada 50 orang berusia dewasa muda, mengatakan tidak ada hubungan yang nyata antara stimulasi potensial aksi motorik dengan posisi siku.¹³

Pengaruh persarafan ulna yang juga mempersarafi seluruh otot intrinsik tangan kecuali dua otot lumbrikalis radial, dan otot tenar. Saraf ulna ini memberi persarafan pada semua otot interossei baik otot interossei dorsal dan palmar pd pergelangan tangan, dimana fungsi dari otot ini adalah aduksi jari ke arah pusat jari III oleh otot interossei palmaris, dan fungsi kerja sebaliknya oleh otot interossei dorsal, serta kedua otot ini juga memiliki fungsi kerja untuk fleksi artikulasio metakarpofalang dan ekstensi untuk artikulasio interfalang, selain itu ramus profundus saraf ulna pada pergelangan tangan juga mensarafi 3 otot eminensia hipotenar yang berfungsi sebagai abduksi dan fleksi jari kelingking, otot lumbrikalis III dan IV yang berfungsi untuk fleksi artikulasio metakarpofalang dan ekstensi artikulasi interfalang pergelangan tangan(kecuali ibu jari), dan otot adduktor pollicis dimana otot ini berfungsi untuk adduksi ibu jari. Alasan ini memperlihatkan bahwa penggambaran motorik jari ke IV dan ke V tidak ada perbedaan bermakna pada penelitian ini, karena persarafan motorik ulna mempengaruhi pergerakan jari lainnya pada pergelangan tangan.¹² Sehingga variasi persarafan ini membuat perbedaan aktivitas motorik tidak terlihat nyata.

Sesuai hukum *All or None* dimana potensial aksi tidak terjadi bila kuat rangsang dibawah ambang dan akan timbul dengan amplitudo dan bentuk yang menetap tanpa terpengaruh kekuatan rangsang, bila kekuatan diatas intensitas ambang. Kekuatan minimal arus perangsang yang dalam waktu tertentu hanya akan menghasilkan potensial aksi, dan ketika rangsang dibawah ambang tidak akan

menghasilkan kontraksi meskipun berpengaruh pada potensial membran.¹⁴ Sehingga keterbatasan alat yang hanya bisa menghasilkan arus listrik pada stimulator saraf terbatas pada 5 miliampere, mempengaruhi kekuatan rangsang dan berada dibawah nilai ambang. Terdapat pula kekhawatiran ketika arus stimulator saraf melebihi 5miliamper, dan diberikan dalam waktu yang lama akan menginduksi kerusakan saraf serta iritasi kulit dan abrasi pada permukaan kulit ,tempat lead stimulator saraf.¹⁵

KESIMPULAN

Anestesi blok perifer saraf ulna dengan lidokain 2 % menurunkan aktivitas motorik, ini dapat terlihat dari penurunan derajat stimulasi saraf antara aktivitas motorik sebelum dan setelah perlakuan. Serta tidak terdapat perbedaan yang signifikan akibat pengaruh anestesi blok perifer saraf ulna terhadap aktivitas motorik pada jari ke IV dan ke V.

SARAN

Didalam melakukan blok perifer saraf ulna perlu memperhatikan variasi persarafan pada lokasi yang ditetapkan dan agar dilakukan penelitian menggunakan EMG untuk pengukuran kontraksi motorik lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan atas segala rahmat dan hidayah-Nya dalam penyelesaian artikel ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih

kepada dr. Witjaksono, Sp.An, Mkes selaku pembimbing yang telah memberi petunjuk dan bimbingan dari awal hingga akhir penulisan artikel ilmiah ini; Prof. Dr. H. Marwoto, Sp. An.KIC dan dr. Zulfa yang telah membantu dan membimbing penulis dalam dalam pelaksanaan penelitian ini; Bapak, ibu, dan keluarga atas dukungannya; teman- teman serta semua yang telah membantu hingga artikel ilmiah ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bagian Farmakologi dan terapi FKUI. Farmakologi dan Terapi. Jakarta: Gaya Baru; 1999: 240-241.
2. Howe GL, Whitehead FI. Anestesi Lokal(terjemahan). 3rd ed. Jakarta: Hipokrates; 1992: 21 – 34.
3. Stoelting RK, Simon CH. Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006: 179 – 203.
4. Bagian Anestesiologi dan Terapi intensif FK UI. Anestesiologi. Jakarta: infomedika; 1989: 123.
5. Miller RD, Katzung BG. Farmakologi dasar dan klinik. 8th ed. Jakarta : Salemba Medika; 2002: 169-174.
6. Ellis H, Feldman S. Anatomy for Anaesthetists. 6th ed. Oxford : Blackwell Scientific Publications;1993: 168 – 89.
7. Guyton AC, Hall JE. Buku ajar Fisiologi Kedokteran. 9th ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 1997: 93 – 105.
8. Benzon HT, Raja SN, Molloy RE, Liu SS, Fishman SOTOT Issues in Peripheral Nerve Blocks: Use of Nerve Stimulators, Multiple- versus Single-Injection Technique and Use of Adjuvants. In: Candido KD, Katz JA, Benzon HT, editors. Essentials of pain medicine and regional anesthesia. Philadelphia: elsevier Churchill Livingstone; 2005: 677 – 83.

9. Casati A, Danelli G, Baciarello M, Corradi M, Leone S, Cianni SD, et al. A Prospective, Randomized Comparison Between Ultrasound and Nerve Stimulation Guidance for Multiple Injection Axillary Brakial Plexus Block: a meta-analysis. *Anesthesiology* 2007; 106(5): 992 – 5.
10. Anonymous. Braun launches the Stimuplex® Pen for precutaneous localization of Nerves. [Business Wire](http://proquest.umi.com/pqdweb). 2007. Available from: URL : <http://proquest.umi.com/pqdweb>
11. Stoelting RK. Simon CH. Pharmacology and physiology in Anesthetic Practice. 4th ed. Philladelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006: 179 – 203 .
12. Snell RS. Anatomi Klinik untuk mahasiswa kedokteran bagian 2. 3th ed. Editor , osuari J. Jakarta: EGC; 1998 : 201-220.
13. Nelson RM. Effects of Elbow Position on Motor Conduction Velocity of the Ulnar Nerve. *Physical therapy* 1980; (60)6: 780-783. Available from: URL : www.ptjournal.org/cgi/reprint/60/6/780.pdf
14. William FG. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. In: Djauhari W, et.al, editors. *Fisiologi saraf dan sel otot*. 17th ed. Jakarta: EGC; 1998: 51-55.
15. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical Anesthesiology*. 4th ed. New York: MC.Graw Hill Lange Medical Books; 2006: 151-152.
16. Switzer BJ. Local Anesthetics. In: Davidson JK, Echhard WF, Perese DA, ed. *Clinical anesthed procedures of the messachuselts General Hospital*. 4th ed. Boston: little brown and co; 1993,1997-205.

17. Astron A. The pharmacology of the local Anesthetics- some observation. In:
Enhsson E, eds. Illustrated Hand book in Local Anesthesia. 2nd ed. London:
Lloyd luke(Medical books) Ltd; 1979, 10-22.