

LAPORAN PENELITIAN

Blok Paravertebral Lumbal Teknik Injeksi Satu Titik pada Kadaver: Penelitian Volume Zat Pewarna Metilen Biru pada Ruang Paravertebra

Pryambodho, Darto Satoto, Christella Natali

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/ Rumah Sakit
dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta

Abstrak

Anestesia blok saraf perifer merupakan teknik anestesia untuk memfasilitasi operasi daerah ekstremitas atas atau bawah khususnya pada pasien dengan masalah medis berat. Anestesia blok saraf perifer bawah minimal memerlukan dua injeksi, yaitu pada plexus lumbalis dan sakralis. Berdasarkan penelitian tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui volume metilen biru yang dapat mencapai segmen L2 sampai S3 dengan teknik sekali injeksi. Penelitian ini menggunakan metode *up and down* pada 5 kadaver. Volume awal yang ditentukan adalah 40 mL. Interval antar volume ditentukan 10 mL. Bila penyebaran metilen biru pada volume 40 mL mencapai ruang paravertebra L2 sampai S3 maka kadaver selanjutnya menggunakan volume metilen biru 30 mL, namun bila tidak didapatkan penyebaran ruang paravertebra L2 sampai S3 maka kadaver selanjutnya menggunakan volume 50 mL. Penelitian akan dihentikan bila memenuhi satu dari tiga ketentuan yaitu hasil konstan tercapai, tidak didapatkan penyebaran ruang paravertebra L2 sampai S3 pada volume maksimal 80 mL dan jumlah maksimal 20 kadaver tercapai. Dari kelima volume metilen biru yang diteliti, tidak didapatkan penyebaran ruang paravertebra L2 sampai S3. Segmen penyebaran tertinggi metilen biru pada ruang paravertebra L1 dengan volume 60 mL, sedangkan penyebaran terendah pada S1 dengan volume 60 mL dan 70 mL. Penyebaran kontralateral didapatkan pada volume 40 mL dan 70 mL. Teknik injeksi satu titik blok paravertebral lumbal tidak dapat menghasilkan penyebaran pada ruang paravertebra L2 sampai S3.

Kata Kunci: Blok paravertebral, injeksi satu titik, lumbal, metilen biru, *up and down method*

Lumbar Paravertebral Block with One Injection Technique: Methylene Blue Dye Volume in Paravertebral Space

Abstract

Peripheral nerve blockade is a technique for facilitating lower or upper surgery specifically in patient with severe comorbidities. Peripheral nerve blockade for lower extremity needs two injections for lumbal plexus and sacral plexus. In previous study, 30 mL methylene blue injections in paravertebral space L4, spreading in paravertebral space L1 until S2. This study aimed to determine the minimum methylene blue volume to spread from paravertebral space L2 until S3. This study used 5 cadavers with up and down method. Starting volume was 40 mL. Interval between volume was 10 mL. If the volume 40 mL in the first cadaver can spread from L2 until S3 paravertebral space, the next volume for the next cadaver would be 30 mL. If the volume 40 mL in the first cadaver can't spread from L2 until S3 paravertebral space, the next volume for the next cadaver would be 50 mL. The experiment stopped if it fulfilled one of three conditions; constant results achieved, maximum volume 80 mL that couldn't spread from L2 until S3 paravertebral space, and maximum 20 cadavers used. From the tests of five volume sizes, none of them spreaded from L2 until S3 paravertebral space. The highest spread of methylene blue was at L1 with volume 60 mL while the lowest spreads were with volume 60 mL and 70 mL. Contralateral spread happened at volume 40 mL and 70 mL. In conclusion, One injection technique in paravertebral block could not spread the methylene blue into L2–S3 paravertebral space.

Key words: Lumbal, methylene blue, one injection technique, paravertebral block, up and down methods

Korespondensi: Pryambodho, dr., SpAn, Departemen Anestesi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia /Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Cipto Mangunkusumo Jakarta, Jl. Perum Green Park Cotton Wood 3 No. 2, Jati Melati Pd Melati Bekasi, *Mobile* 08158816777, *Email* pryambodho.pry@icould.com

Pendahuluan

Anestesia blok saraf perifer merupakan teknik anestesia untuk memfasilitasi operasi daerah ekstremitas atas atau bawah khususnya pada pasien yang memiliki masalah medis berat karena lebih aman dibanding dengan anestesia umum ataupun anestesia regional lainnya. Keuntungan blok saraf perifer antara lain insidens kejadian mual muntah lebih rendah, penatalaksanaan nyeri perioperatif yang lebih baik sehingga mengurangi kebutuhan obat analgesia yang diperlukan, waktu pemantauan yang lebih singkat di ruang pemulihan sehingga pasien bisa segera kembali ke ruang perawatan atau pulang, dan meningkatkan kepuasan serta kenyamanan pasien.¹

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya di RSCM oleh E. Prawiro dkk, didapatkan bahwa penyuntikan 30 mL metilen biru pada ruang paravertebrala lumbal 4 ternyata dapat menyebar ke ruang paravertebrala lumbal 1 sampai dengan sakral 2 pada sisi yang sama. Temuan ini menimbulkan asumsi bahwa zat cair (misal obat anestetik lokal) apabila disuntikkan di ruang paravertebrala lumbal akan memiliki peluang untuk menyebar ke ruang paravertebrala lumbal 2 sampai sakral 3 yang merupakan persarafan pleksus lumbosakral. Dengan demikian ada kemungkinan melakukan blok ekstremitas bawah dengan pendekatan satu kali penyuntikan.

Berdasarkan penelitian tersebut maka diadakan penelitian lanjutan menggunakan metilen biru dengan teknik injeksi 1 titik blok paravertebrala lumbal.² Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa volume metilen biru dalam satu kali penyuntikan. Apabila dengan volume tertentu dapat mencapai segmen L2-S3, maka teknik blok tersebut dapat menjadi alternatif baru blok saraf tepi untuk ekstremitas bawah dengan satu kali injeksi. Penelitian ini akan menjadi penelitian dasar sebelum dilakukan penelitian lanjutan dengan teknik serupa pada pasien atau sukarelawan.

Penelitian ini dilakukan pada kadaver berdasarkan atas pertimbangan dari sisi etika kedokteran, risiko timbulnya efek samping akibat kontras berupa reaksi anafilaksis maupun nefropati akibat kontras bila dilakukan pada manusia hidup, dan biaya penelitian yang lebih

besar. Kondisi kadaver yang sudah tidak memiliki sirkulasi darah tidak memengaruhi penyebaran cairan anestetik lokal atau zat pewarna yang disuntikkan di ruang paravertebrala karena pemberiannya dilakukan secara lokal, tidak melalui sirkulasi pembuluh darah.

Penggunaan metilen biru 1% dipilih karena memiliki viskositas yang hampir sama dengan anestetik lokal bupivakain 0,5% yang digunakan pada blok paravertebrala dan blok perifer lainnya. Peneliti hendak menentukan volume zat pewarna metilen biru yang dapat mencapai segmen vertebra L2 sampai S3 dengan teknik *loss of resistance* dengan teknik injeksi 1 titik pada jarak 2,5 cm lateral *processus spinosus* lumbal 4.³ Volume 40 mL zat pewarna metilen biru dicari berdasarkan atas dosis obat anestetik lokal yang digunakan pada blok ekstremitas bawah dengan penyuntikan dua titik.

Subjek dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode *up and down* yang dilakukan di kamar mayat bagian forensik RSUPN Cipto Mangunkusumo Jakarta dari bulan Maret 2016 sampai April 2016, setelah mendapatkan persetujuan dari Etik dan izin penelitian dari panitia tetap penilaian Etik Penelitian FKUI.

Digunakan 5 kadaver segar yang belum mengalami pembusukan dan pengawetan sebagai sampel yang diambil dengan *non probability sampling* teknik *consecutive sampling*. Volume awal ditentukan 40 mL dengan interval 10 mL. Metode yang digunakan adalah metode *up and down*, respons dari sampel pertama menentukan dosis sampel kedua dan seterusnya. Jika sampel pertama mencapai ruang paravertebrala L2 sampai S3 maka kadaver kedua volume metilen biru yang digunakan dikurangi 10 mL dari volume sebelumnya. Jika tidak mencapai ruang paravertebrala L2 sampai S3, dosis selanjutnya ditambahkan 10 mL dari dosis sebelumnya. Penelitian akan dihentikan jika salah satu dari kriteria untuk menghentikan penelitian tercapai, yaitu hasil konstan tercapai, volume maksimal 80 mL tercapai atau jumlah 20 sampel kadaver tercapai.

Kriteria penerimaan antara lain kadaver

segar yang pada saat otopsi belum ada tanda-tanda pembusukkan, belum dilakukan proses pengawetan kadaver, tinggi badan kadaver ≥ 150 cm, indeks massa tubuh (IMT) ≤ 30 kg/m², kadaver yang tidak dikenal setelah ditunggu 2x24 jam, kadaver kasus pidana yang memerlukan otopsi dengan sebelumnya memberikan *informed consent*. Kriteria penolakan ialah kadaver dengan kelainan skoliosis torakolumbal atau dengan jejas di punggung dan pinggang. Kriteria pengeluaran ialah atrofi jaringan otot psoas dan kuadratus lumborum, pembusukkan jaringan otot psoas dan kuadratus lumborum, kadaver dengan fraktur vertebra lumbal, kadaver dengan tumor di daerah paravertebra lumbal atau bila setelah diseksi otot psoas, tidak terdapat pewarna metilen biru di ruang paravertebra.

Hasil

Data karakteristik subjek penelitian diperoleh dalam rata-rata dan simpang baku, meliputi tinggi badan dengan nilai (163,6 \pm 4,0) cm, indeks massa tubuh dengan nilai (23 \pm 1,7) kg/m², serta

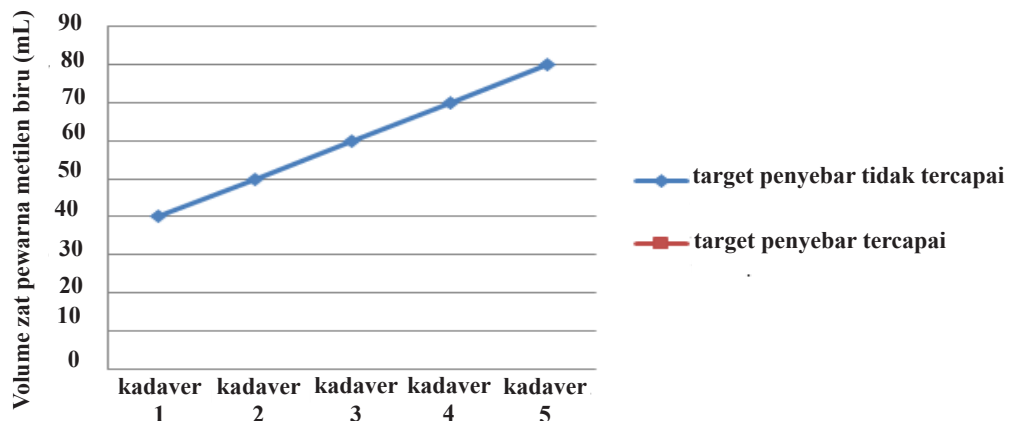
berat badan dengan nilai (61,8 \pm 6,4) kg. Pada Gambar 1 ditampilkan keadaan kadaver setelah penyuntikan zat metilen biru pada berbagai volume. Penandaan pada vertebra L4 dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu iga ke-12 sampai vertebra Th12, lalu diurutkan sampai didapatkan vertebra L4, sedangkan penandaan dengan jarum blok pada sela antara vertebra L4 dan L5 dilakukan di sisi kanan tubuh (Gambar 1A).

Kadaver pertama menggunakan volume 40 mL, namun tidak dicapai ruang paravertebra L2 sampai S3. Sehingga pada kadaver kedua digunakan volume 50 mL. Namun, dengan volume 50 mL ini penyebaran zat pewarna metilen biru cenderung melebar ke sisi lateral dari tempat penyuntikan. Sesuai metode *up and down*, peneliti menaikkan volume zat pewarna metilen biru dengan volume 60 mL, namun tidak didapatkan penyebaran yang diharapkan yaitu dari L2 sampai S3. Walaupun demikian, didapatkan penyebaran yang cukup sefalad, yaitu sampai L1. Pada kadaver keempat peneliti menggunakan volume 70 mL, tidak didapatkan penyebaran

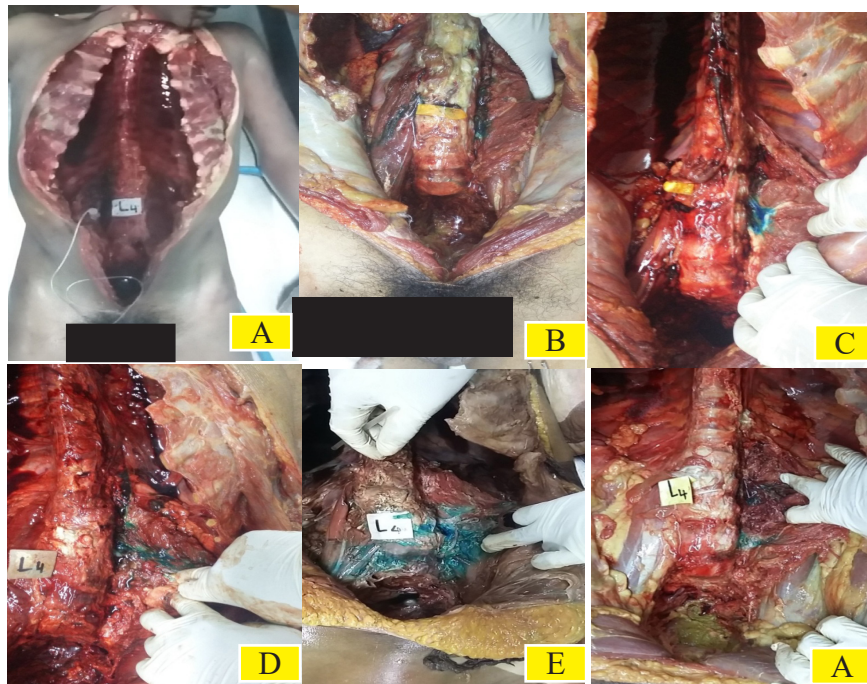
Tabel 1 Data Teknik Pelaksanaan

Variabel	Sebaran Data
Jumlah segmen penyebaran zat pewarna	4(2–6)**
Kedalaman jarum saat penyuntikan zat pewarna (cm)	5,4 \pm 0,3*
Waktu antara penyuntikan dan penilaian penyebaran zat pewarna	14,2 \pm 1,6*

Keterangan: * Sebaran data normal menggunakan rata-rata dan simpang baku
 ** Sebaran data tidak normal menggunakan median dan nilai minimum maksimum



Gambar 2 Volume Zat Pewarna Metilen Biru yang Diinjeksikan pada Kadaver yang Berbeda

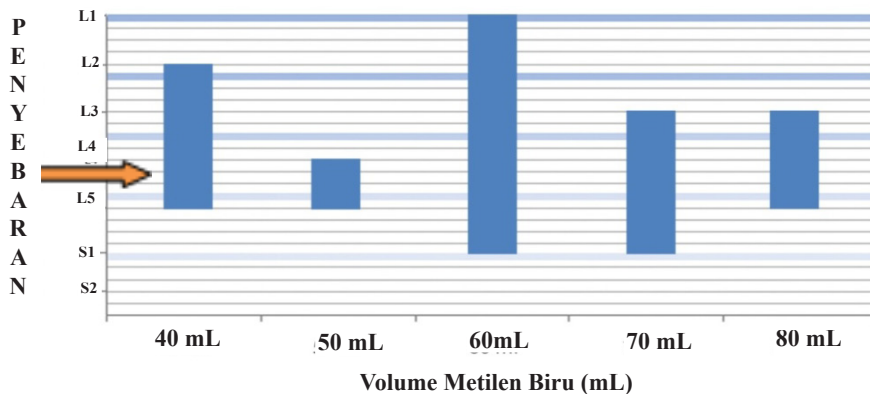


Gambar 1 Kadaver Setelah Penyuntikan A. Vertebrae L4 Ditandai dengan Label, sisi Kanan Kadaver Ditandai dengan Jarum Blok, Lalu Penyuntikan Dilakukan. B. Kadaver Pertama dengan Volume Metilen Biru 40 mL. C. Kadaver Kedua dengan Volume Metilen Biru 50 mL. D. Kadaver Ketiga dengan Volume Metilen Biru 60 mL. E. Kadaver Keempat dengan Volume Zat Pewarna Metilen Biru 70 mL. F. Kadaver Kelima dengan Volume Metilen Biru 80 mL

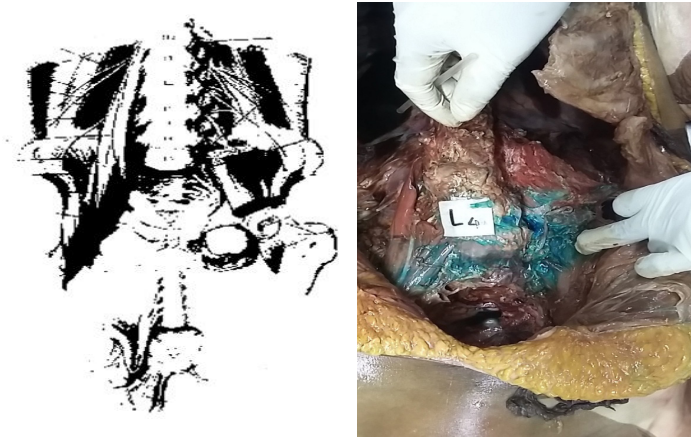
yang diharapkan, namun didapatkan penyebaran ke kontralateral. Volume zat pewarna metilen biru dinaikkan menjadi 80 mL namun tidak didapatkan penyebaran dari ruang paravertebra L2 sampai S3 (Gambar 2).

Segmen penyebaran tertinggi zat pewarna metilen biru dinilai dengan cara melihat segmen ruang paravertebral terjauh di atas L4 yang terpapar zat pewarna pada masing-masing kadaver. Penyebaran tertinggi mencapai ruang

Grafik Penyebaran Metilen Biru pada Ruang Paravertebra pada Berbagai Volume



Gambar 3 Gambar Segmen yang Terpapar Zat Pewarna Metilen Biru pada Berbagai Volume Metilen Biru
 → : Tempat Diinjeksikan Zat Pewarna Metilen Biru



Gambar 4 Perluasan Zat Pewarna. Struktur Otot Psoas dan Pleksus Lumbosakral. Anak Panah Kuning Menunjukkan Sumber dan Alur Perembesan Zat Pewarna dari Celah antara Otot Psoas-Vertebra Hingga ke Sakral. B. Perluasan Zat Pewarna Metilen Biru sampai ke Ruang Paravertebra Sakral pada Kadaver Penelitian. Anak Panah Merah Menunjukkan adanya Perluasan Zat Pewarna ke Ruang Paravertebra S1. Telah Diolah Kembali dari Netter Fh. Otot Psoas dan Otot Illiaca. Dalam: Atlas of Human Anatomy. Edisi Ke-5. Philadelphia: Saunders Elsevier;2013.P.161

paravertebra L1 pada kadaver ketiga dengan volume metilen biru 60 mL. Segmen penyebaran terendah zat pewarna metilen biru dinilai dengan cara melihat segmen ruang paravertebral terjauh di bawah L4 yang terpapar zat pewarna pada masing-masing kadaver. Penyebaran terendah mencapai daerah S1 pada volume metilen biru 60 mL dan 70 mL. Penyebaran zat pewarna metilen biru ke arah kontralateral dinilai dengan cara melihat segmen ruang paravertebral kontralateral dari sisi penyuntikan yang terpapar zat pewarna. Pada injeksi 1 titik di ruang paravertebra L4 zat pewarna metilen biru 1% didapatkan di kontralateral pada volume 40 mL dan 70 mL.

Pembahasan

Analisis data subjek penelitian didapatkan distribusi data tidak normal pada segmen yang terpapar metilen biru. Jenis kelamin tidak memengaruhi ruang paravertebra sehingga tidak dilakukan pembedaan diantara keduanya.

Jarak waktu penyuntikan dengan penilaian luas penyebaran zat pewarna metilen biru pada proposal penelitian ditentukan selama 10 menit. Namun, dalam praktiknya didapatkan rata-rata waktu penyuntikan dan penilaian tersebut $14,2 \pm 1,6$ menit, yang merupakan waktu yang

cukup karena zat pewarna sudah menyebar secara optimal di ruang paravertebral. Perbedaan jarak waktu penyuntikan dan penilaian penyebaran zat pewarna disebabkan variasi waktu yang diperlukan untuk melakukan insisi otot psoas dan jaringan disekitarnya sampai ruang paravertebra lumbal dan sakral didapatkan.

Kedalaman kulit sampai *processus transversus* antara 4–6 cm bergantung pada variasi anatomi setiap orang.⁴ Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana rata-rata kedalaman jarum yang diperlukan dari kulit sampai ruang paravertebra lumbal adalah $5,4 \pm 0,3$ cm.

Pada penelitian ini didapatkan penyebaran tertinggi pada ruang paravertebra L1 pada volume 60 mL, yang tidak didapatkan pada volume 70 mL dan 80 mL. Hal ini menunjukkan tidak adanya hubungan antara penambahan volume dengan banyaknya segmen yang tercakup dengan teknik injeksi satu titik pada blok paravertebral lumbal. Penyebabnya sampai saat ini belum dapat dijelaskan. Kemungkinan karena posisi ujung jarum yang tidak sama pada setiap kadaver. Penyebaran paling kaudad didapatkan pada segmen S1, yaitu pada volume 60 mL dan 70 mL, namun tidak didapatkan pada volume 80 mL. Hal ini juga menunjukkan tidak adanya hubungan antara penambahan volume dengan

banyaknya segmen yang terblok. Penyebaran ke sakral sesuai dengan penelitian E. Prawiro dkk, penyebaran paling kaudad didapat pada S2. Hal ini semakin memperkuat dugaan adanya hubungan antara ruang paravertebra lumbal dan radiks saraf sakral. Peneliti melihat bahwa penyebaran zat pewarna timbul dari perembesan pada bagian posterior otot psoas yaitu di bagian anterior dari prosesus transversus vertebra lumbal kemudian mengalir ke daerah foramen sakralis dan sekitarnya yang merupakan letak persarapan pleksus sakralis. Penulis menduga zat pewarna metilen biru mengalir di bawah fascia presakralis, di depan vertebra dan ligamen penghubung antar vertebra.⁵

Penyebaran ke kontralateral didapatkan pada volume 40 mL dan 70 mL. Pada teknik blok paravertebral torakal, penyebaran ini dapat terjadi melalui epidural dan ruang prevertebra.^{6,7} Pada kadaver dengan volume 70 mL didapatkan penyebaran ke kontralateral diduga melalui ruang prevertebra sedangkan pada kadaver dengan volume 40 mL, diduga melalui ruang epidural.

Berdasarkan penelitian ini, penyuntikan anestetik lokal dengan volume besar pada blok paravertebral lumbal teknik injeksi satu titik tidak direkomendasikan. Namun blok paravertebral lumbal dengan volume kecil multiinjeksi tiap segmen masih dapat dilakukan.

Segmen penyebaran zat pewarna didapatkan penyebaran yang bervariasi. Nilai rata-rata penyebaran segmen $4 \pm (2-6)$ segmen. Penyebaran zat pewarna pada ruang paravertebra lumbal boleh dikatakan tidak teratur, mungkin karena padatnya struktur otot psoas yang melingkupi ruang paravertebra lumbal.

Variasi tekanan saat penyuntikan zat pewarna dapat timbul karena zat pewarna disuntikkan secara manual. Tekanan penyuntikan ini akan memengaruhi kelajuan aliran zat pewarna yang berbanding lurus sesuai dengan hukum Poiseuille. Untuk mengurangi bias, penyuntikan zat pewarna dilakukan dalam waktu 1 menit. Perbedaan viskositas dan berat jenis antara metilen biru 1% dengan bupivakain 0,5% dapat menyebabkan perbedaan penyebaran. Metilen biru 1% mempunyai berat jenis ~ 1.00 g/mL pada suhu 20°C, yang sebenarnya tidak berbeda jauh dengan berat jenis obat anestetik lokal (bupivakain

0,5% mempunyai berat jenis 1,00376 g/mL pada suhu 23°C; dan 0,99944 g/mL pada suhu 37°C).⁸ Berdasarkan pengukuran yang dilakukan dengan viskometer Oswald pada laboratorium fisika FKUI, viskositas zat pewarna metilen biru 1% adalah 1,1 kg/ms, sedangkan bupivakain 0,5% 1 kg/ms dan NaCl 0,9% 1 kg/ms.

Simpulan

Teknik injeksi satu titik blok paravertebral lumbal tidak dapat menghasilkan penyebaran pada ruang paravertebra L2 sampai S3.

Daftar Pustaka

1. Madison Sarah J, Ilfeld Brian M. Peripheral Nerve Blocks. Dalam: Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, penyunting. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. Edisi ke-5. United States: McGraw-Hill; 2013. hlm. 975–1022.
2. Batra RK, Krishnan K, Agarwal A. Paravertebral Block. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011 Jan-Mar;27(1):5–11.
3. Batra RK, Krishnan K, Agarwal A. Paravertebral Block. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011 Jan-Mar;27(1):5–11.
4. Allen M, Barron A, Beckman J, Benzon HT, Birnbech DJ, Blumenthal S, dkk. Thoracic & Lumbar Paravertebral Block. Dalam: Hadzic A, penyunting. *Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. China: McGraw-Hill; 2007. hlm. 594.
5. Jin ZM, Peng JY, Zhu QC, Yin L. Waldeyer's fascia: anatomical location and relationship to neighboring fasciae in rectorectal space. *Surg Radiol Anath*. 2011;33:851–4.
6. Karmakar MK. Thoracic paravertebral block. *Anesthesiology*. 2001;95:771–80.
7. Karmakar MK, Kwok WH, Kew J. Thoracic paravertebral block: radiological evidence of contralateral spread anterior to the vertebral bodies. *Br J Anaesth*. 2000;84:263–5.
8. Cunha JF, penyunting. Methylene Blue Side Effects Center [Internet]. RxList [updated 2015 Oct 19]. Available from: [http:// www. rxlist.com](http://www.rxlist.com)