

Manajemen Anestesi pada Pasien Sindroma Kauda Equina e.c. SOL Ekstrameduler Intradural dengan Kehamilan

Ferra Mayasari, Tubagus Yuli R, Iwan Fuadi

Departemen Anestesi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran
RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung

Abstrak

Manajemen anestesi untuk pasien hamil untuk operasi non-obstetrik jarang dilakukan, dan menimbulkan sejumlah tantangan bagi spesialis anesthesiologi karena manajemen anestesi harus mempertimbangkan kehidupan ibu dan janin. Pertimbangan anestesi untuk wanita hamil dengan operasi non obstetri meliputi perubahan kardiovaskular dan hematologi, sistem respiratori, sistem gastrointestinal, dan sistem saraf pusat serta perifer serta pada kasus ini adalah posisi yang ekstrim. Seorang wanita berusia 26 tahun dengan sindroma kauda equina e.c. SOL ekstramedula intradural dengan G3P2A0 gravida 25–26 minggu yang dilakukan tindakan laminektomi pengangkatan tumor dalam anestesi umum dengan posisi miring ke kiri. Operasi dapat dilaksanakan tanpa adanya komplikasi, pascaoperasi baik ibu maupun janin dalam keadaan sehat. Keberhasilan manajemen anestesi pada operasi non-obstetrik selama kehamilan tergantung kepada kerjasama multidisiplin, penilaian preoperatif yang komprehensif, perhatian terhadap fisiologi maternal dan fetus, serta perawatan suportif periode postoperatif. Mempertahankan stabilitas maternal, waktu optimal melakukan tindakan, dan pemilihan obat serta teknik anestesi yang tepat merupakan hal yang sangat penting diperhatikan untuk keamanan ibu dan fetus.

Kata Kunci: kehamilan, operasi non-obstetrik, sindroma kauda equina

JNI 2014;3 (1): 25–31

Anesthesia Management of Pregnant Patient with Cauda Equine Syndrome e.c. Extramedullary Intradural SOL

Abstract

Anesthesia management for non-obstetric surgery during pregnancy is relatively uncommon and challenges the anesthesiologist since anesthesia management must consider both mother and fetal safety. Anesthesia management for non-obstetric pregnant women is considered covering difference in cardiovascular and hematologic changes, respiratory system, gastrointestinal system, central nervous system and peripheral nervous system, and in this case extreme position for operation. For this case, a 26 year old woman with Cauda Equina Syndrome e.c. Extramedullary Intradural SOL with G3P2A0 25–26 weeks pregnancy underwent Laminectomy for Tumor Removal under general anesthesia. The surgery was preceded without any complication, both mother and fetal recovered uneventfully. The successful of anesthesia management for non-obstetric surgery during pregnancy depends on multidisciplinary coordination, comprehensive preoperative management, careful monitoring on maternal and fetal physiology, and supportive postoperative care. Maintaining maternal stability, determination of the optimal time for surgery, and selection of proper medication and anesthesia technique are the most important things to be considered for mother and fetal safety.

Key words: cauda equina syndrom, non-obstetric surgery, pregnancy

JNI 2014;3 (1): 25–31

I. Pendahuluan

Operasi non-obstetrik selama kehamilan menimbulkan sejumlah tantangan bagi spesialis anestesiologi karena manajemen anestesi harus mempertimbangkan kehidupan ibu dan janin.¹ Angka kejadian wanita hamil yang membutuhkan operasi non obstetrik selama kehamilan persentasenya antara 0,75% sampai dengan 2,2%.² Sedangkan angka kejadian ibu hamil yang mengalami laminektomi belum dapat dipublikasikan, dan wanita hamil yang mengalami sindroma kauda equina sendiri angkanya hanya sedikit.³ Pada kehamilan terjadi sejumlah perubahan fisiologi maternal yang mempengaruhi manajemen anestesi, meliputi perubahan kardiovaskuler dan hematologi, sistem pernafasan, sistem pencernaan, sistem saraf pusat serta sistem saraf perifer.

Adanya perubahan-perubahan fisiologis pada wanita hamil tersebut menyebabkan perubahan respon terhadap prosedur anestesi.⁴ Prosedur anestesi dan operasi non-obstetrik selama kehamilan menimbulkan resiko potensial terhadap fetus berupa abnormalitas kongenital, abortus spontan yang terutama diakibatkan oleh stres dari ibu⁵, kematian fetus intrauterin, dan persalinan prematur. Walaupun hal ini masih kontroversi, namun beberapa jurnal anestesi mengatakan bahwa tidak ada obat anestesi yang secara pasti menyebabkan efek teratogenik pada manusia.⁶⁻⁸

II. Kasus

Seorang wanita berusia 26 tahun dengan diagnosis Sindroma kauda equina e.c. SOL ekstramedula intradural dengan G3P2A0 gravida 25-26 minggu. Pasien dikonsulkan dari Bagian Bedah Saraf Subdivisi Spine kepada Bagian Anestesiologi dan Terapi Intensif RSUP Dr. Hasan Sadikin untuk dilakukan laminektomi pengangkatan tumor.

Anamnesa

Pasien dirawat di Bagian Penyakit Saraf sejak 9 hari sebelum dikonsulkan ke Bagian Bedah Saraf, dengan keluhan utama kedua tungkai tidak dapat digerakkan. Sejak 4 bulan sebelum

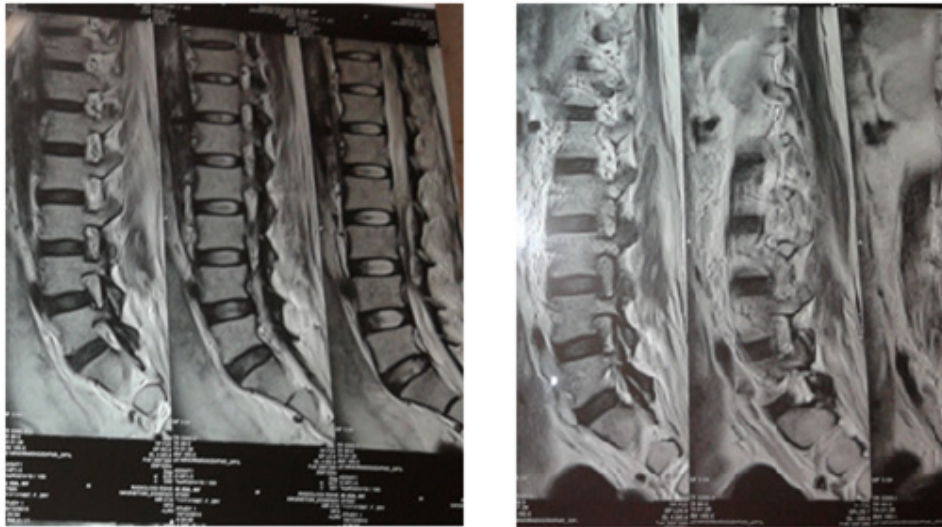
masuk ke rumah sakit kedua tungkai pasien tidak dapat digerakkan, sehingga pasien harus berbaring di tempat tidur, keluhan disertai nyeri punggung yang dirasakan bertambah terutama saat berpindah posisi, dan perasaan baal mulai pinggang ke bawah. Untuk keluhan nyerinya pasien mendapatkan terapi paracetamol 3x1 gram intravena. Sejak 2 minggu sebelum masuk rumah sakit pasien mengeluh tidak dapat buang air kecil dan buang air besar, saat ini pasien menggunakan kateter urine. Pasien sedang hamil anak ketiga, usia kehamilan 6 bulan, riwayat persalinan sebelumnya melalui persalinan normal. Bayi masih dirasakan bergerak aktif. Penyakit penyerta lainnya disangkal oleh pasien. Riwayat alergi disangkal. Riwayat operasi sebelumnya pada bulan September 2013 saat kehamilan berusia 2 bulan untuk operasi usus buntu dalam anestesi umum, namun tidak didapatkan masalah anestesi.

Pemeriksaan Fisik

Kesadaran komposmentis, berat badan kurang lebih 60 kg. Tekanan darah 100/65 mmHg, laju nadi 96 x/menit (reguler), laju nafas 20 x/menit, suhu 36,8⁰ C, saturasi O₂ 98% dengan udara bebas. *Visual Analogue Score* (VAS) untuk nyeri pasien adalah 8–9 dengan terapi parasetamol 3x1 gram intravena. Dari pemeriksaan fisik lainnya didapatkan konjungtiva pasien anemis; abdomen cembung lembut dengan tinggi fundus uteri setinggi pusat, dilakukan pemeriksaan janin oleh temansejawat dari Bagian Obstetri dan Ginekologi, didapatkan denyut jantung janin (DJJ) 140–160 x/menit; pada ekstremitas didapatkan edema pretibial bilateral, motorik ekstremitas bawah 1/1 dan hipestesi setinggi segmen lumbal II ke bawah.

Pemeriksaan Penunjang

Laboratorium didapatkan hemoglobin 9,5 gram/dL dengan hematokrit 29%, leukosit 6700/mm³, trombosit 188.000/mm³. Faktor pembekuan, elektrolit, gula darah, fungsi hati dan fungsi ginjal masih dalam batas normal. Foto toraks didapatkan adanya kardiomegali tanpa bendungan paru. Elektrokardiografi ritme sinus dengan laju nadi 98x/m. *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) lumbal didapatkan massa ekstra medular, intradural batas tegas tepi regular setinggi vertebra lumbal II-IV, menyebabkan stenosis



Gambar 1. MRI Pasien

kanalis spinalis, diduga suatu neurinoma. Ultrasonografi oleh Bagian Obstetri dan Ginekologi hasilnya adalah hamil tunggal, letak kepala sesuai umur kehamilan 23-24 minggu. Rencana akan dilakukan anestesi umum.

Pengelolaan Anestesi

Penatalaksanaan preoperatif, pasien dipuasakan 8 jam sebelum operasi, diberikan premedikasi dengan ranitidin intravena di ruangan, pasien telah terpasang infus diberikan cairan rumatan ringer laktat (RL) 90cc/jam (setelah pasien puasa), konsultasi dengan Bagian Obstetri dan Ginekologi untuk penilaian kesejahteraan janin pada saat operasi berlangsung dan pascaoperasi, tokolitik diberikan 2 jam sebelum operasi berupa isoxsuprine tablet 10 mg per oral. Setelah didiskusikan dengan bagian Bedah Saraf, akhirnya diputuskan untuk melakukan laminektomi dengan posisi lateral kiri, karena pasien dengan kondisi kehamilan 25–26 minggu. Untuk mempermudah pembedahan, meja operasi juga akan dimiringkan ke arah kiri.

Pasien masuk kamar operasi dalam keadaan komposmentis, dilakukan pemeriksaan tanda vital, tekanan darah 130/70 (90) mmHg, laju nadi 120 x/menit, laju nafas 18 x/menit, suhu 36,5°C, saturasi O₂ 99 % dengan binasal kanul 3 L/menit. Denyut jantung janin (DJJ) 150–160 x/menit. Punggung kanan pasien diganjal

dengan menggunakan bantal. Lalu dilakukan preoksigenasi dengan menggunakan *face mask* selama 1 menit dengan menggunakan oksigen 100%. Setelah itu dilakukan induksi anestesi intavena dengan menggunakan fentanil 100 µg, propofol 100 mg, dan atrakurium 25mg. Dilakukan ventilasi menggunakan dengan oksigen dan air sebanyak 6 L/menit, sevoflurane 2 vol% sampai onset pelumpuh otot tercapai lalu dilakukan intubasi menggunakan pipa



Gambar 2. Posisi pasien hamil dengan lateral dekubitus kiri serta menambahkan kemiringan dari meja operasi

endotrakheal non kingking dengan balon no. 6,5 kedalaman 19 cm. Setelah dilakukan fikasi dari ETT dan dipastikan tekanan darah dan volume cairan tubuh cukup, pasien diposisikan dengan posisi lateral decubitus kiri dan meja operasi juga dimiringkan ke arah kiri diberikan juga proteksi untuk ancaman penekanan saraf pada mata dengan bantalan berbentuk donat; ganjal pada kepala agar posisi kepala dan bahu sejajar tidak terlalu menekuk; bantalan pada aksila untuk mencegah penekanan pada pleksus brakhialis; serta bantalan pada bagian pelvis.

Dilakukan rumatan anestesi dengan oksigen dan air 4 L/menit dan anestetika volatil sevofluran 1 vol%. Obat pelumpuh otot atrakurium diberikan intermiten, pernafasan dikontrol. Diberikan tokolitik terbutalin sulfat sebanyak 2 ampul dilarutkan dalam 500 cc RL dengan tetesan 8 tetes/menit. Hemodinamik selama operasi stabil dengan tekanan darah diastolik berkisar antara 90–115 mmHg. Operasi berlangsung selama 5 jam, total perdarahan kurang lebih 900cc dengan diuresis 200cc/jam. Total cairan intraoperatif kristaloid 2500cc, koloid (gelatin) 500cc, *Packed Red Cell* (PRC) 200 mL. Analgetik pascaoperasi diberikan parasetamol 3x1 gram dan fentanil kontinyu 25–50 µg/jam (*syringe pump*). Obat pencegah *Postoperative Nausea and Vomitus* (PONV) diberikan deksametason 10 mg dan ondansetron 6 mg. Pasien diekstubasi dengan keadaan bangun.

Pengelolaan Pascaoperasi

Keadaan pasien komposmentis dengan tekanan darah 130/80 (97) mmHg, laju nadi 100 x/menit, laju nafas 18 x/menit, suhu 35°C, SpO₂ 98–99 % dengan binasal kanul 3 L/menit, dan VAS 4 diberikan analgetik kontinyu fentanil 50 µg/jam. Pasien diobservasi selama 4 jam di ruang pemulihan lalu dipindahkan ke ruangan *high care*. Setelah dua hari dirawat di ruangan *high care*, pasien dipindahkan ke ruangan biasa. Dalam *followup* anestesi, keluhan nyeri pasien berkurang, VAS 2-3 dengan analgetik parasetamol 3x1 gram, motorik ekstrimitas bawah pasien meningkat menjadi 3/3. Keadaan janin juga diperiksa berkala oleh teman sejawat Obstetri dan Ginekologi, dengan DJJ berkisar antara 120-140 x/menit dan pergerakan janin juga masih dirasakan oleh ibu.

III. Pembahasan

Sindroma kauda equina ditandai dengan adanya nyeri yang radikuler pada kaki, bokong, perineal, dan daerah perianal. Defisit motorik dan sensorik juga dapat ditemukan pada pasien dengan sindroma kauda equina.⁹ Operasi untuk sindroma equina karena adanya herniasi dari diskus intervertebralis merupakan operasi emergensi. Prognosis bertambah buruk apabila waktu dari onset munculnya gejala sampai dilakukannya dekompresi semakin lama.³ Pada pasien ini terdapat sindroma kauda equina yang mengalami progresivitas dalam perburukan gejala neurologis yaitu perburukan fungsi vegetatif dalam 2 minggu terakhir saat dirawat di Bagian Neurologi. Setelah dirawat tanpa ada perbaikan dari rasa nyeri pasien dengan VAS 8-9 yang dapat memicu kontraksi prematur dan adanya progresivitas dalam kelainan neurologis.

Dilakukan *joint conference*, yang hasilnya diputuskan untuk melakukan operasi laminektomi, namun karena kehamilan baru mencapai 25–26 minggu tidak memungkinkan untuk dilakukannya terminasi kehamilan, mengingat maturitas dari paru janin belum sempurna.¹⁰ Penundaan operasi sampai paru-paru janin matur pada trimester ketiga juga tidak memungkinkan.¹¹ Karena terjadi kegawatdaruratan dari bidang neurologis, akhirnya diputuskan untuk melakukan laminektomi dalam posisi lateral dekubitus kiri dengan tambahan memiringkan meja operasi ke kiri untuk mempermudah operator. Untuk pasien ini, posisi prone bukan pilihan padahal untuk laminektomi pada umumnya dilakukan dengan posisi tersebut, akhirnya dipilih posisi lateral dekubitus kiri karena pasien dalam keadaan hamil 25–26 minggu. Pada pasien ini untuk monitoring janin pun hanya dilakukan pada saat sebelum induksi dan setelah operasi selesai saat pasien sudah dalam keadaan terlentang, karena saat operasi berlangsung teman sejawat dari Bagian Obstetri dan Ginekologi kesulitan untuk memeriksa DJJ karena posisi pasien. Satu laporan mengatakan keberhasilan operasi *lumbar disc* dalam posisi lateral pada wanita hamil 33 minggu tanpa monitoring kesejahteraan janin pada saat operasi.¹² Dengan posisi ibu

yang miring ke kiri dan optimal oksigenisasi, ventilasi alveolar, pemantauan tekanan darah arterial ibu, diharapkan tidak terjadi adanya perburukan terhadap janin.¹² Perlu diingat bahwa saat pasien yang teranestesi dan diposisikan miring, akan terjadi gangguan yang signifikan terhadap ventilasi, perfusi dan sirkulasi. Kurang lebih 55% dari volume tidal masuk ke dalam ke paru yang *nondependent*. Paru yang *dependent* akan relatif kurang terventilasi dan mengalami perfusi berlebihan. Hal ini dapat menyebabkan hipoksemia pada pasien-pasien tertentu yang mengalami gangguan paru. Posisi miring juga dikaitkan dengan komplikasi pada mata, pleksus brachialis, dan nervus-nervus lainnya.¹³ Pada pasien ini pasien diposisikan miring setelah dipastikan volume cairan cukup dan diberikan ganjalan berupa bantalan berbentuk donat untuk daerah kepala untuk melindungi mata dan wajah, gulungan kain pada bagian aksila serta pelvis. Pada pasien ini juga tidak terjadi hipoksemia karena sebelumnya tidak terdapat kelainan pada paru-paru. Anestesi untuk obstetrik berbeda dengan tindakan anestesi lain karena, terjadi perubahan-perubahan fisiologis dan anatomi yang dimulai pada tiga bulan terakhir kehamilan,⁶ dan ada dua individu yang perlu diperhatikan, yaitu ibu dan janin,¹⁴ adanya resiko muntah, regurgitasi, aspirasi setiap saat, serta efek obat yang diberikan dapat mempengaruhi janin karena beberapa obat dapat menembus sawar darah plasenta.¹⁵

Kesejahteraan janin untuk operasi pada waktu kritis dimana masih terjadinya pertumbuhan dari janin perlu dipertimbangkan pemakaian obat yang berbahaya bagi janin, perfusi uteroplasenta perlu dijaga setiap saat untuk mencegah asfiksia dari janin, dan pencegahan persalinan prematur serta terapi untuk mencegah hal tersebut.¹⁶ Pada pasien ini telah diberikan terapi profilaksis untuk mencegah kontraksi prematur dengan pemberian tokolitik preoperatif dan kontinyu saat operasi berlangsung. Perubahan fisiologis didapatkan pada ibu hamil, mulai dari perubahan dari berat badan dan komposisi, sistem pernafasan, perubahan volume darah dan sistem kardiovaskuler, perubahan pada ginjal, saluran cerna, muskuloskeletal, dermatologi, mammae, mata, sampai perubahan

pada sistem saraf pusat serta perifer.¹⁵ Perubahan pada hematologi ibu menyebabkan volume darah ibu meningkat selama kehamilan yang dimulai pada trimester pertama sebanyak 15% dan meningkat dengan cepat pada trimester kedua menjadi 50%, dan trimester ketiga 55%. Volume plasma meningkat 40–50%, sedangkan sel darah merah meningkat 15–20% yang menyebabkan terjadinya anemia fisiologis. Hemodilusi ini menyebabkan viskositas darah menurun kurang lebih 20%.¹⁵ Pada pasien ini didapatkan hemoglobin 9,5 dengan hematokrit 29% menunjukkan adanya anemia yang fisiologis karena kehamilan. Pembesaran uterus yang gravid dapat menyebabkan kompresi dari vena kava inferior ketika wanita hamil tersebut berada pada posisi supine, dan hal ini akan menyebabkan penurunan aliran balik vena/*venous return* dan hipotensi.¹⁷ Pada pasien ini dipilih untuk miring ke kiri untuk posisi operasi mengingat adanya penekanan aortokaval pada ibu hamil. Perubahan fisiologis dalam sistem respirasi menyebabkan konsumsi oksigen meningkat 30–40% selama kehamilan, peningkatan ini terjadi terutama oleh kebutuhan metabolik fetus, uterus, plasenta dan sekunder oleh kenaikan kerja jantung dan paru. Produksi CO₂ menunjukkan perubahan yang sama dengan konsumsi oksigen, menyebabkan naiknya ventilasi semenit (*Minute Ventilation/MV*).¹⁵ Ventilasi semenit meningkat pada kehamilan aterm kira-kira 45% diatas nilai waktu tidak hamil, dikarenakan peningkatan volume tidal 45% sedangkan frekuensi nafas tidak berubah. Pada kehamilan aterm *Fungsional Residual Capacity* (FRC), *Expiratory Reserve Volume* (ERV), dan *Residual Volume* (RV) menurun. Karena adanya penurunan FRC, peningkatan ventilasi semenit, serta adanya penurunan MAC akan menyebabkan parturien lebih sensitif terhadap anestetika inhalasi daripada wanita yang tidak hamil. Dibutuhkan juga preoksigenasi sebelum dilakukannya intubasi karena pada ibu hamil FRC menurun sehingga mudah terjadinya desaturasi, maka dari itu penting untuk dilakukan preoksigenasi sebelum induksi. Pembesaran kapiler pada mukosa nasal, orofaring, dan laring dimulai pada trimester pertama dan meningkat secara progresif sepanjang kehamilan. Karena

terjadinya perubahan anatomis, dan mukosa saluran nafas menjadi edematous, meningkatnya vaskularisasi, dan rapuh maka dilakukan intubasi dengan ukuran pipa endotrakeal yang lebih kecil dan pada pascaoperasi perlu dipastikan untuk tidak terjadinya edema pada jalan nafas yang akan menyebabkan penyulit pada saat ekstubasi pasien.¹⁵

Pada saluran cerna, perubahan anatomi dan hormonal pada kehamilan merupakan faktor predisposisi terjadinya regurgitasi esofageal dan aspirasi paru. Uterus yang membesar menyebabkan peningkatan tekanan intragastrik dan merubah posisi normal *gastrooesophageal junction*. Pergerakan saluran cerna, absorpsi makanan dan tekanan sfingter esofageal bagian distal menurun, disebabkan karena peningkatan kadar progesteron plasma. Peningkatan sekresi hormon gastrin juga akan meningkatkan sekresi asam lambung. Pembesaran uterus akan menyebabkan gaster terbagi menjadi bagian fundus dan antrum, sehingga tekanan intragastrik akan meningkat. Dibutuhkan puasa yang lebih lama, namun karena terlambatnya pengosongan lambung, semua pasien hamil dianggap sebagai pasien dengan lambung penuh. Profilaksis untuk aspirasi pun perlu diberikan seperti antasid non partikulat, antagonis H₂ reseptor seperti ranitidin, beberapa ahli anestesi ada yang memberikan prokinetik seperti metoklopramid.¹⁷ Pada pasien ini diberikan ranitidin secara intravena sebagai profilaksis untuk aspirasi. Perubahan pada susunan saraf pusat menyebabkan menurunnya *Minimal Alveolar Concentration* (MAC) 25–40%, peningkatan konsentrasi progesteron dan endorfin adalah penyebab penurunan MAC tersebut.¹⁵

Pada pasien ini, diberikan rumatan volatil antara 1–1,5 vol% dengan menggunakan sevofluran. Analgetik merupakan manajemen pascaoperasi yang memegang peranan penting untuk menunjang suksesnya operasi, analgetik yang adekuat akan mencegah rasa sakit yang dapat meningkatkan katekolamin pada sistem sirkulasi, sehingga perfusi uteroplacenta tidak terganggu. Pada pasien ini diberikan analgetik fentanil kontinyu 25–50 µg/jam dan parasetamol 3x1 gram intravena karena VAS pasien antara 7–8 setelah operasi. Apabila kehamilan dapat

dipertahankan pada satu minggu setelah operasi, insidensi kelahiran prematur akan sama dengan pasien hamil lainnya yang tidak mengalami operasi.¹⁷

IV. Simpulan

Tindakan pembedahan non-obstetrik selama kehamilan menimbulkan sejumlah tantangan bagi spesialis anestesiologi karena manajemen anestesi harus mempertimbangkan kehidupan ibu dan fetus. Untuk pengelolaan pascaoperasi, keberhasilan manajemen anestesi pada operasi non-obstetrik selama kehamilan bergantung kepada kerjasama multidisiplin, penilaian preoperatif yang komprehensif, perhatian terhadap fisiologi maternal dan janin, serta perawatan pascaoperasi dan obat analgetik yang adekuat. Mempertahankan stabilitas maternal, waktu optimal melakukan tindakan, dan pemilihan obat serta teknik anestesi yang tepat merupakan hal yang sangat penting diperhatikan untuk keamanan ibu dan janin.

Daftar Pustaka

1. Hawkins JL. Anesthesia for pregnant patient undergoing nonobstetric surgery. ASA annual meeting refresher course lectures. Park Ridge 2006:430.
2. Gadalla F. Appendectomy for a pregnant patient. Dalam: Yao FS, Fontes ML, Malhotra V, eds. Yao & Artusio's anesthesiology problem oriented patient management. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008; 948-61.
3. Al-Areibi A, Coveney L, Singh S, Katsiris S. Case report: anesthetic management for sequential caesarean delivery and laminectomy. Can J Anesth. 2007;54(6):471-74.
4. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Obstetric anesthesia. Dalam: Strauss M, Lebowitz H, Boyle PJ, eds. Clinical Anesthesiology. McGraw-Hill Companies; 2006, 890-921.

5. Allaert S, Carlier S, Wayne L, Vertomen D, Dutre P. First trimester anesthesia exposure and fetal outcome. *Acta Anaesth Belg.* 2007;58:119-23.
6. Fanzago E. Anesthesia for non obstetric surgery in pregnant patient. *Minerva Anesthesiol.* 2003;69:416-27.
7. Kuczkowski KM. The safety of anaesthetics in pregnant women. *Expert Opin Drug Saf.* Mar 2006;5(2):251-64.
8. Littleford J. Effect on the fetus and newborn of maternal analgesia and anesthesia: a review. *Can J Anesth.* 2004;51:586-609.
9. Reihani-Kermani H. Cauda equina syndrome in pregnancy. *Arch Iranian Med.* 2003;6:146-8.
10. Herbert WN, Peng T. Fetal lung maturity. *ACOG Practice Bulletin.* 2008;97.
11. Qaiser R, Black P. Neurosurgery in pregnancy. *Semin Neurol.* 2007;27(5):476-81.
12. Kathirgamanathan A, Jardine AD, Levy DM, Grevitt MP. Lumbar disc surgery in the third trimester with the fetus in utero. *Int J Obstet Anesth.* 2006;15(2):181-2.
13. Knight DJ, Mahajan RP. Patient positioning in anaesthesia. *Br J Anaesth CEACCP.* 2004;4(5):160-3.
14. Van De Velde M, De Buck F. Anesthesia for non-obstetric surgery in the pregnant patient. *Minerva Anesthesiol.* 2007;73(4):235-40.
15. Bisri T, Wahjoeningsih S, Suwondo BS. *Anestesi obstetri.* Bandung: Komisi Pendidikan SpAnKAO KATI; 2013.
16. Reitman E, Flood P. Anaesthetic consideration for non-obstetric surgery during pregnancy. *Br J Anaesth.* 2011;107(suppl 1):i72-8.
17. Hool A. Anesthesia in pregnancy for non-obstetric surgery. *Anaesthesia tutorial of the week.* 2010;185:1-9.