



Efektivitas Blok Ilioinguinal Dalam Menurunkan Penggunaan Opioid Dan Skor Nyeri Pada Seksio Sesarea: *Randomized Controlled Trial*

Andi Irawan¹, Pontisomaya Parami¹, Made Wiryana¹

1. *Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia*

Abstrak

Pendahuluan: Nyeri pascaoperasi seksio sesarea merupakan nyeri berat yang dapat mengganggu aktifitas ibu dan hubungan ikatan pertama kali antara ibu dan bayi. Tatalaksana nyeri hanya berfokus pada opioid dapat menyebabkan efek samping seperti mual, muntah, sedasi, dan depresi napas yang mengganggu ikatan ibu dan bayi. Saraf ilioinguinal menginervasi bagian abdomen bawah yang terlibat dalam insisi *Pfannenstiel* saat tindakan seksio sesarea sehingga blok ilioinguinal berpotensi mengatasi kedua permasalahan nyeri tersebut diatas pada pascaoperasi seksio sesarea.

Pasien dan Metode: Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan rancangan yang digunakan adalah *single blind randomized controlled trial* yang membagi 70 subyek penelitian kedalam dua kelompok, yaitu kelompok blok ilioinguinal pascaoperasi seksio sesarea dan kelompok kontrol. Kedua kelompok juga diberikan *patient controlled analgesia* morfin. Kemudian dilakukan evaluasi skala nyeri NRS pada jam ke-0, 3, 6, 12, dan 24 selama 24 jam pertama, penggunaan total morfin dalam 24 jam, dan kenaikan nilai NLR dan PLR yang terjadi. Keseluruhan data kemudian dibandingkan untuk melihat keberhasilan blok ilioinguinal dalam menangani nyeri pascaoperasi seksio sesarea.

Hasil: Penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok blok ilioinguinal memiliki skor nyeri NRS pascaoperasi seksio sesarea yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol, dan secara statistik bermakna ($p < 0,001$). Untuk penilaian konsumsi morfin dalam 24 jam, kelompok blok juga menggunakan morfin dalam jumlah yang lebih sedikit yaitu sebesar 4 mg dibandingkan kelompok kontrol yang hingga 22 mg dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$). Kenaikan nilai NLR dan PLR juga terlihat lebih rendah pada kelompok blok dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$).

Kesimpulan: Blok ilioinguinal mampu memberikan penanganan nyeri yang baik selama 24 jam pertama pascaoperasi seksio sesarea dengan mengurangi kebutuhan penggunaan morfin secara signifikan. Selain itu blok ilioinguinal juga mampu menekan respon inflamasi yang terlihat dari rendahnya kenaikan nilai NLR dan PLR dibandingkan dengan kelompok yang tidak menggunakan blok.

Kata kunci: blok ilioinguinal, *patient controlled analgesia*, seksio sesarea, tatalaksana nyeri

Abstract

Introduction: Post-cesarean section pain can severely limit maternal activity and interfere early mother-baby bonding. Opioid-centered pain management may cause nausea, vomiting, sedation, and respiratory depression, further disrupting this relationship. Considering the functional significance of the ilioinguinal nerve in the context of abdominal innervation, an ilioinguinal nerve block offers a promising alternative for post-cesarean pain management, potentially reducing opioid dependence.

Patient and Methods: This single-blind, randomized controlled trial included 70 subjects divided into two groups: one receiving an ilioinguinal block post-cesarean, the other without. Both groups had patient-controlled analgesia morphine. Pain levels (NRS scale at 0, 3, 6, 12, and 24 hours), 24-hour morphine consumption, and changes in neutrophil-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-lymphocyte ratio (PLR) were assessed and compared.

Results: The ilioinguinal block group had significantly lower NRS pain scores ($p < 0.001$) and required less morphine—4 mg (2) versus 22 mg (7) in the unblocked group ($p < 0.001$). Additionally, inflammatory markers (NLR and PLR) were significantly lower in the block group ($p < 0.001$).

Conclusion: The ilioinguinal block provides effective pain management during the first 24 hours post-cesarean, significantly reducing morphine use and mitigating the inflammatory response, as evidenced by decreased NLR and PLR values.

Keywords: Ilioinguinal block, patient-controlled analgesia, cesarean section, pain management

Pendahuluan

Seksio sesarea adalah prosedur pembedahan untuk melahirkan bayi melalui sayatan di dinding abdomen dan uterus, yang sering disertai nyeri pascaoperasi sedang hingga berat.¹ Nyeri tersebut memiliki dampak besar pada proses pemulihan pasien dan hubungannya dengan bayi, terutama pada periode postpartum yang krusial.² Nyeri yang tidak tertangani dengan baik dapat memengaruhi aktivitas, mobilitas, kualitas tidur, hingga mood pasien, sekaligus menghambat proses menyusui.¹ Penanganan nyeri yang masih bergantung pada opioid memiliki efek samping seperti mual, muntah, dan risiko ketergantungan.³ Oleh sebab itu, strategi multimodal diperlukan untuk mengurangi penggunaan opioid sambil memberikan analgesia yang efektif.

Insisi Pfannenstiel pada seksio sesarea melibatkan area abdomen bawah yang diinervasi oleh saraf ilioinguinal, sehingga blok saraf ini berpotensi efektif dalam mengurangi nyeri pada area tersebut dengan mengurangi penggunaan opioid dan menurunkan risiko efek samping.⁴

Selain mengurangi nyeri, teknik blok ilioinguinal juga berpotensi dapat menekan respon inflamasi pasien, yang diukur melalui *neutrophil lymphocyte ratio* (NLR) dan *platelet lymphocyte ratio* (PLR) dan mencerminkan stres pascaoperasi dan potensi penyembuhan.^{5,6}

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas blok ilioinguinal dalam mengurangi penggunaan opioid, skor nyeri skala NRS, serta nilai NLR dan PLR pada pasien pascaoperasi seksio sesarea. Diharapkan hasilnya dapat meningkatkan kualitas penanganan nyeri pascaoperasi, kepuasan pasien, sekaligus memberikan rekomendasi yang relevan dalam praktik anestesi modern.⁷⁻⁹

Pasien dan Metode

Penelitian ini merupakan *true experimental study* dengan desain *single blind randomized controlled trial*. Rancangan penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas teknik

Alamat Korespondensi: dr. Andi Irawan
Denpasar, Bali
andiiraw83@gmail.com

Diajukan: 06-Apr-2025
Diterima: 06-Apr-2025

Direvisi: 08-Apr-2025
Diterbitkan: 08-Apr-2025

analgesia blok ilioinguinal dengan PCA opioid dibandingkan dengan penggunaan PCA opioid saja dalam mengelola nyeri pascaoperasi seksio sesarea. Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok secara acak: kelompok pertama menerima teknik blok ilioinguinal dengan PCA opioid, sedangkan kelompok kedua hanya menerima PCA opioid saja. Proses alokasi subjek ke masing-masing kelompok dilakukan melalui teknik *permuted block randomization* guna memastikan distribusi subjek yang seimbang dan mengurangi risiko bias. Penelitian ini telah mendapatkan surat keterangan kelaikan etik dari Unit Komisi Etik Penelitian Universitas Udayana dengan nomor 2531/UN14.2.2VII.14/LT/2022 dan dilakukan di Rumah Sakit Umum Pusat Prof. DR. I.G.N.G Ngoerah Denpasar, Bali, selama periode Agustus 2022 hingga Oktober 2022.

Dalam penelitian ini, pemilihan subjek dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan guna memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian serta meningkatkan validitas hasil yang diperoleh. Kriteria inklusi mencakup pasien maternal yang menjalani operasi seksio sesarea dengan status fisik ASA II hingga III serta menerima teknik anestesi regional blok subaraknoid (RA-BSA) sebagai metode anestesi utama. Sementara itu, kriteria eksklusi yaitu pasien yang menolak berpartisipasi, memiliki riwayat penggunaan analgesia kronik, gangguan fungsi pernapasan, jantung, ginjal, dan hati yang berat, pasien dengan infeksi atau luka pada area blok, serta riwayat alergi obat anestesi lokal atau opioid morfin. Kriteria *drop out* meliputi pasien yang mengalami penurunan kesadaran atau jika teknik anestesi diubah menjadi anestesi umum. Dengan menerapkan kriteria ini, penelitian bertujuan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan relevan dalam mengevaluasi efektivitas teknik analgesia yang digunakan.

Besar sampel dihitung menggunakan rumus penelitian analitik numerik tidak berpasangan menurut Dahlan (2009).¹⁰ Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Bell et al. (2002), sampel yang digunakan adalah 28 pasien untuk kelompok blok ilioinguinal dan 31 pasien untuk kelompok kontrol.⁴ Dengan tingkat kesalahan tipe I (α) sebesar 5% dan kesalahan tipe II (β) sebesar 10%, serta perbedaan rerata penggunaan morfin yang bermakna secara klinis sebesar 20 mg (Bell, 2002), maka jumlah sampel minimal sebanyak 64 pasien.⁴ Dengan penyesuaian untuk kemungkinan *drop out* sebesar 10%, maka total sampel minimal yang diperlukan adalah 70 pasien.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *consecutive sampling* yang kemudian dilakukan randomisasi bertujuan meminimalkan bias. Teknik yang digunakan adalah *permuted block randomization* dengan cara *consecutive sampling*, dan membagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok blok (teknik blok ilioinguinal + PCA opioid) dan kelompok Kontrol (PCA opioid saja).

Blok ilioinguinal menggunakan obat anestesi local bupivacaine konsentrasi 0,25% sebanyak 10 mL pada kedua sisi abdomen dan dilakukan dengan bantuan tuntunan USG yang terbukti menghasilkan kualitas blok yang baik dan dilakukan setelah prosedur seksio sesarea selesai.^{11,12} Hal ini juga bertujuan untuk menurunkan bias dari teknik blok. Kemudian masing-masing kelompok dievaluasi skala nyeri pascaoperasi pada jam ke-0, 3, 6, 12, dan 24 (NRS 0–10), total konsumsi opioid dalam 24 jam pascaoperasi, dan perubahan nilai NLR dan PLR.

Hasil

Pada penelitian ini tidak ada subjek yang mengalami *drop out* dan hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan karakteristik yang signifikan antara kedua kelompok ($p > 0,05$). Distribusi dasar kedua kelompok ditampilkan dalam Tabel 1.

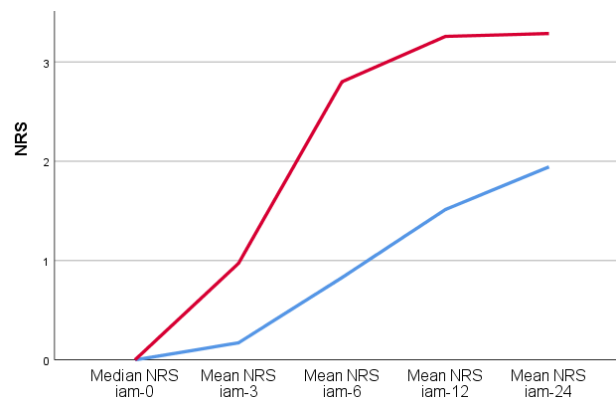
Tabel 1. Karakteristik subjek berdasarkan kelompok penelitian

Variabel	Kelompok A Blok II + PCA n = 35	Kelompok B PCA Opioid n = 35	p
Umur (tahun)	31,6 ± 5,3	30,9 ± 6,5	0,112*
BB (kg)	71 (7)	69 (10)	0,227*
TB (cm)	158 (7)	159 (8)	0,185**
IMT (kg/m ²)	28 (7)	27 (3)	0,075**
Durasi Operasi (menit)	62 (6)	60 (7)	0,58**

**Uji independent T-test. Perbedaan signifikan ditandai dengan nilai $P < 0,05$

**Uji Mann-Whitney

Nyeri pascaoperasi diukur menggunakan skala NRS pada beberapa titik waktu (jam ke-0, 3, 6, 12, dan 24). Hasil uji analisis menunjukkan bahwa kelompok A mengalami nyeri yang lebih rendah secara signifikan dibandingkan kelompok B mulai dari jam ke-3 pascaoperasi hingga jam ke-24 ($p < 0,001$). Hasil penelitian mengenai skala NRS pada jam ke-0, 3, 6, 12, dan 24 ditampilkan dalam bentuk grafik pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik perbandingan intensitas nyeri skala NRS pascaoperasi antara kelompok blok dengan kelompok kontrol. Kelompok blok berwarna biru (-), kelompok kontrol berwarna merah (-).

Total konsumsi opioid dalam 24 jam pascaoperasi dibandingkan antara kedua kelompok dan hasilnya menunjukkan bahwa kelompok yang menerima blok ilioinguinal menunjukkan konsumsi opioid yang jauh lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol. Perbedaan ini bersifat signifikan secara statistik ($p < 0,001$). Hasil perhitungan total konsumsi morfin masing-masing kelompok ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan penggunaan opioid dalam 24 jam antara kelompok blok dengan kelompok kontrol

Kelompok	Total morfin 24 jam (mg) Median (IQR)
A (blok IL + PCA opioid)	4 (2)
B (PCA opioid)	22 (7)
p	<0,001**

** Uji Mann-Whitney

Evaluasi efektifitas blok ilioinguinal terhadap penekanan inflamasi dilakukan dengan membandingkan nilai peningkatan NLR dan PLR pasca operasi antara kedua kelompok. Peningkatan NLR dan PLR pada kelompok blok ilioinguinal lebih rendah dibanding kelompok kontrol, sdengan uji analisis statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,001$). Hal ini menunjukkan potensi manfaat teknik blok ini dalam mengurangi respons inflamasi pascaoperasi. Perbandingan nilai NLR dan PLR disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan peningkatan NLR dan PLR antara kelompok blok dengan kelompok kontrol

Kelompok	Peningkatan NLR Median (IQR)	Peningkatan PLR Mean $\pm$ SD
A (blok IL + PCA opioid)	3,4 (2,5)	10 $\pm$ 3,1
B (PCA opioid)	13,6 (7,4)	68,4 $\pm$ 18,1
p	<0,001*	<0,001**

*Uji Independent T-test

** Uji Mann Whitney

Diskusi

Insisi Pfannenstiel yang dilakukan pada seksio sesarea menargetkan dinding abdomen bagian bawah yang merupakan lokasi inervasi utama dari saraf ilioinguinal, sehingga blok saraf ini berpotensi memberikan analgesia pascaoperasi yang optimal untuk prosedur ini. Pada penelitian ini, analisis deskriptif menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna antara kedua kelompok dari segi usia, berat badan, tinggi badan, IMT, dan durasi operasi sehingga kedua kelompok layak dibandingkan dalam evaluasi penanganan nyeri pascaoperasi berdasarkan skala nyeri NRS dan penggunaan opioid dalam 24 jam pertama. Efektivitas blok ilioinguinal juga dinilai melalui perbandingan peningkatan nilai NLR dan PLR sebagai indikator respon inflamasi.

Evaluasi nyeri yang dilakukan pada kedua kelompok menunjukkan bahwa nyeri mulai dirasakan oleh beberapa pasien pada jam ke-3, tetapi intensitasnya lebih rendah pada kelompok blok ($p < 0,001$). Pada jam ke-6, 12, dan 24, nyeri meningkat pada masing-masing kelompok, dengan kelompok kontrol mengalami nyeri lebih berat. Pada jam ini, beberapa subjek di kelompok kontrol mulai merasakan nyeri sedang (NRS 4). Secara statistik, kelompok blok menunjukkan nyeri yang lebih rendah secara signifikan ($p < 0,001$). Hasil ini menunjukkan bahwa blok ilioinguinal efektif dalam mengurangi nyeri pascaoperasi seksio sesarea selama 24 jam pertama, dan hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dari Lailat et al. dan Yonas et al. yang menggambarkan bahwa blok ilioinguinal dapat menekan nyeri hingga 24 jam pascaoperasi seksio sesarea.^{13,14}

Dari evaluasi penggunaan morfin, terlihat bahwa kelompok blok hanya membutuhkan 4 mg dalam 24 jam, jauh lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol yang mencapai 22 mg ($p < 0,001$). Hal ini menunjukkan bahwa blok ilioinguinal dengan bupivacaine 0,25% (10 mL) secara signifikan mengurangi kebutuhan morfin pascaoperasi seksio sesarea. Hasil ini konsisten dengan penelitian Yonas et al., yang menggunakan bupivacaine 0,25% namun dengan volume lebih besar (16 mL per sisi) menggunakan metode blind.¹³ Teknik blind memiliki keterbatasan dalam memastikan penyebaran anestesi yang tepat, sehingga membutuhkan volume yang lebih besar untuk mencapai efek analgesia yang optimal. Sedangkan penggunaan USG untuk melakukan blok saraf tepi telah terbukti menunjukkan peningkatan dari kualitas blok dengan harapan kebutuhan volume obat yang lebih kecil.^{11,12,15}

Penelitian lain oleh Laila et al. juga mendukung efektivitas blok ilioinguinal dalam memberikan analgesia hingga 24 jam pascaoperasi.¹⁴ Namun, penelitian tersebut menggunakan kombinasi bupivacaine 0,5% dengan epinefrin 5 mcg/mL dalam volume 12 mL per sisi. Konsentrasi bupivacaine dalam penelitian ini dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan

penelitian saat ini, yang dapat meningkatkan durasi analgesia. Namun, teknik yang digunakan tetap metode blind, yang mungkin mempengaruhi presisi blok dan efektivitasnya. Dengan demikian penggunaan USG selain menekan potensi komplikasi, juga dapat memberikan obat anestesi lokal tersebut lebih spesifik pada saraf yang akan diblok. Dari hasil yang didapatkan dari perbandingan penggunaan morfin dalam 24 jam, tampak bahwa blok ilioinguinal terbukti mampu mengurangi kebutuhan morfin untuk nyeri pascaoperasi seksio sesarea.

Penelitian ini juga mengevaluasi respon anti-inflamasi blok ilioinguinal dengan mengukur peningkatan NLR dan PLR pre dan pasca-operasi. Hasilnya menunjukkan peningkatan NLR dan PLR yang lebih rendah pada kelompok blok dibanding kontrol ($p < 0,001$), yang menunjukkan efek antiinflamasi yang signifikan. Nyeri pascaoperasi disebabkan oleh inflamasi jaringan dan terkait dengan respon imun.¹⁶ Cedera pembedahan mengaktifkan serabut saraf A δ dan C, yang berinteraksi dengan mastosit untuk melepaskan mediator inflamasi.^{17,18} Studi pada hewan menunjukkan mastosit berperan dalam nyeri, di mana degranulasinya memicu hiperalgesia.^{19,20} Dari penelitian tersebut dapat terlihat jelas peranan kuat dari rangsangan saraf nyeri terhadap mastosit dan respon inflamasi secara keseluruhan. Peningkatan inflamasi pasca-operasi menyebabkan perubahan jumlah leukosit dan limfosit yang mirip dengan respon interleukin-6, sehingga rangsangan nyeri dapat juga menyebabkan peningkatan dari jumlah leukosit dan menentukan nilai dari NLR.²¹ Nilai NLR dan PLR oleh karena itu dipengaruhi oleh stres pembedahan sehingga dapat mencerminkan derajat inflamasi yang terjadi.⁵ Blok saraf tepi dapat mengurangi inflamasi perifer dalam area inervasinya dengan memutus hubungan saraf terhadap respons imun lokal. Dengan demikian, interaksi mediator-mediator inflamasi lokal dengan sistemik secara keseluruhan menjadi minimal, sehingga penekanan terhadap respons sistem imun lebih efektif dibandingkan tanpa blok saraf.¹⁶ Obat

anestesi lokal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bupivacaine juga memiliki efek antiinflamasi dengan cara menekan produksi sitokin lokal dan sistemik sehingga dapat memperkuat efek analgesia pascaoperasi.²²

Kesimpulan

Blok ilioinguinal mampu memberikan penanganan nyeri yang baik selama 24 jam pertama pascaoperasi seksio sesarea dengan mengurangi kebutuhan penggunaan morfin secara signifikan serta menekan respon inflamasi yang terlihat dari rendahnya kenaikan nilai NLR dan PLR dibandingkan dengan kelompok yang tidak menggunakan blok. Melalui penelitian ini tampak juga bahwa penggunaan USG dalam blok ini dapat meningkatkan efektifitas dari blok itu sendiri dengan mengurangi volume dan dosis dari obat anestesi yang diperlukan.

Ucapan Terima Kasih

Nihil.

Konflik Kepentingan

Nihil.

Pendanaan dan Sponsor

Nihil.

Daftar Pustaka

1. Eisenach JC, Pan PH, Smiley R, Lavand'homme P, Landau R, Houle TT. Severity of acute pain after childbirth, but not type of delivery, predicts persistent pain and postpartum depression. *Pain* [Internet]. 2008 Nov 15 [cited 2022 Mar 6];140(1):87–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18818022/>
2. Lavand'Homme P. Postoperative cesarean pain: Real but is it preventable? *Curr Opin Anaesthesiol* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2022 Mar 6];31(3):262–7. Available from: https://journals.lww.com/co-anesthesiology/Fulltext/2018/06000/Postoperative_cesarean_pain_real_but_is_it.5.aspx
3. Remy C, Marret E, Bonnet F. Effects of acetaminophen on morphine side-effects and consumption after major surgery: meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. 2005 Apr 1;94(4):505–13.
4. EA B, BP J, AJ O, F D, B PB, RA G, et al. Iliohypogastric-ilioinguinal peripheral nerve block for post-Cesarean delivery analgesia decreases morphine use but not opioid-related side effects. *Can J Anaesth*

- [Internet]. 2002 [cited 2021 Sep 25];49(7):694–700. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12193488/>
5. Demiroglu Ö. The Effect Of Anesthesia And Surgery On Postoperative Lymphocyte Count, Neutrophil-Lymphocyte And Platelet-Lymphocyte Ratio In Covid-19 Patients. *BOĞAZİÇİ TIP DERGİSİ*. 2021;
 6. Kurtoglu E, Kokcu A, Celik H, Tosun M, Malatyalioglu E. May ratio of neutrophil to lymphocyte be useful in predicting the risk of developing preeclampsia? A pilot study. *J Matern Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2022 Jul 18];28(1):97–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24635498/>
 7. Bateman BT, Franklin JM, Bykov K, Avorn J, Shrank WH, Brennan TA, et al. Persistent opioid use following cesarean delivery: patterns and predictors among opioid-naïve women. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2022 Feb 28];215(3):353.e1–353.e18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26996986/>
 8. Robertson S, White S. Cesarean Section. High-Quality, High-Volume Spay and Neuter and Other Shelter Surgeries [Internet]. 2021 Aug 25 [cited 2022 Jan 2];267–80. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546707/>
 9. Sungkar A, Basrowi RW. Rising trends and indication of Caesarean section in Indonesia. *World Nutrition Journal*. 2020 Oct 1;4(1–2):1.
 10. Dahlan S. Membuat Proposal Penelitian Bidang Kedokteran dan Kesehatan. 2nd ed. Jakarta: CV. Sagung Seto; 2009.
 11. Marhofer P, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia†. *Br J Anaesth* [Internet]. 2005 Jan 1 [cited 2022 Mar 7];94(1):7–17. Available from: <http://www.bjanaesthesia.org/article/S0007091217357537/fulltext>
 12. Khedkar SM, Bhalerao PM, Yemul-Golhar SR, Kelkar KV. Ultrasound-guided ilioinguinal and iliohypogastric nerve block, a comparison with the conventional technique: An observational study. *Saudi J Anaesth* [Internet]. 2015 Jul 1 [cited 2022 Mar 7];9(3):293–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26240549/>
 13. Nigatu YA, Gebremedhn EG, Tawuye HY, Gebreegzi AH. Analgesic Efficacy of Bilateral Ilioinguinal and Iliohypogastric Nerve Block for Post Cesarean Delivery Under Spinal Anaesthesia, 2016. Double blind randomized Study. *J Anesth Clin Res* [Internet]. 2017 [cited 2022 Oct 8];08(08). Available from: https://www.researchgate.net/publication/319604271_Analgesic_Efficacy_of_Bilateral_Ilioinguinal_and_Iliohypogastric_Nerve_Block_for_Post_Caesarean_Delivery_Under_Spinal_Anaesthesia_2016_Double_blind_randomized_Study
 14. Elahwal L, Elrahwan S, Elbadry AA. Ilioinguinal and Iliohypogastric Nerve Block for Acute and Chronic Pain Relief After Cesarean Section: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Pain Med* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2022 Oct 8];12(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35991778/>
 15. Eichenberger U, Greher M, Kirchmair L, Curatolo M, Moriggl B. Ultrasound-guided blocks of the ilioinguinal and iliohypogastric nerve: accuracy of a selective new technique confirmed by anatomical dissection. *Br J Anaesth*. 2006 Aug 1;97(2):238–43.
 16. Fletcher D, Martin F, Martinez V, Mazoit JX, Bouhassira D, Cherif K, et al. Antiinflammatory effect of peripheral nerve blocks after knee surgery: clinical and biologic evaluation. *Anesthesiology* [Internet]. 2008 [cited 2022 Oct 8];109(3):484. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18461160/>
 17. Liu JA, Yu J, Cheung CW. Immune Actions on the Peripheral Nervous System in Pain. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021 Feb 2 [cited 2022 Mar 5];22(3):1–18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/347867183/>
 18. Farag E, Yared M, Esa WAS, Ritchey M, Soliman LM. Surgical Pain. In: Cheng J, Rosenquist R, editors. *Fundamentals of Pain Medicine*. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 103–11.
 19. Rudick CN, Bryce PJ, Guichelaar LA, Berry RE, Klumpp DJ. Mast cell-derived histamine mediates cystitis pain. *PLoS One* [Internet]. 2008 May 7 [cited 2022 Mar 5];3(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18461160/>
 20. Chatterjea D, Wetzel A, Mack M, Engblom C, Allen J, Mora-Solano C, et al. Mast cell degranulation mediates compound 48/80-induced hyperalgesia in mice. *Biochem Biophys Res Commun* [Internet]. 2012 Aug 24 [cited 2022 Mar 5];425(2):237–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22828511/>
 21. Takahashi J, Shono Y, Hirabayashi H, Kamimura M, Nakagawa H, Ebara S, et al. Usefulness of white blood cell differential for early diagnosis of surgical wound infection following spinal instrumentation surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2006 Apr [cited 2022 Jul 18];31(9):1020–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16641779/>
 22. Beloeil H, Ji RR, Berde CB. Effects of bupivacaine and tetrodotoxin on carrageenan-induced hind paw inflammation in rats (Part 2): cytokines and p38 mitogen-activated protein kinases in dorsal root ganglia and spinal cord. *Anesthesiology* [Internet]. 2006 Jul [cited 2022 Oct 8];105(1):139–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16810005/>