

PENELITIAN

PANJANG TULANG BELAKANG DAN INDEKS MASSA TUBUH  
SEBAGAI PREDIKTOR TERJADINYA HIPOTENSI PASCAANESTESI  
SPINAL PADA IBU HAMIL YANG MENJALANI SEKSIO SESAREA

Angga Aditya Wirawan<sup>1</sup>, Yusmein Uyun<sup>1\*</sup>, Ratih Kumala Fajar Apsari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

\*Corresponden author : Yusmein Uyun, Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia (uyusmein@yahoo.com)

**Article Citation :** Angga Aditya Wirawan, Yusmein Uyun, Ratih Kumala Fajar Apsari. Panjang Tulang Belakang Dan Indeks Massa Tubuh Sebagai Prediktor Terjadinya Hipotensi Pascaanestesi Spinal Pada Ibu Hamil Yang Menjalani Seksio Sesarea. Jurnal Komplikasi Anestesi 8(3)-2021.

ABSTRAK

**Latar belakang:** Hipotensi merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi pada anestesi neuraksial, yang jika tidak ditangani akan menyebabkan gangguan perfusi uteroplasenta, hipoksia fetus, asidosis, dan cedera neonatus. Panjang tulang belakang dan indeks massa tubuh dipercaya dapat menjadi prediktor terjadinya hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea oleh karena pada beberapa penelitian didapatkan hubungan antara panjang tulang belakang dan indeks massa tubuh dengan ketinggian blok sensorik serta kebutuhan pemberian *vasopressor*.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian observasional prospektif dengan desain *crosssectional study*. Besar sampel adalah 72 ibu hamil status fisik ASA 1 dan 2 yang direncanakan dilakukan tindakan seksio sesarea dengan anestesi spinal. Kejadian hipotensi didefinisikan sebagai penurunan tekanan darah sistolik > 20% dari pengukuran awal setelah dilakukan anestesi spinal sampai menit 20 dengan nilai pengukuran awal di atas meja operasi sebelum dilakukan anestesi spinal.

**Hasil:** Rata-rata panjang tulang belakang pada kejadian hipotensi adalah 36,1 cm dan pada kejadian tidak hipotensi 33,6 cm. Secara statistik, hal ini tidak menunjukkan perbedaan bermakna ( $p=0,076$ ), sedangkan untuk variabel indeks massa tubuh, rata-rata kejadian hipotensi adalah pada indeks massa tubuh 32,7 kg/m<sup>2</sup>, dan kejadian tidak hipotensi adalah pada indeks massa tubuh 27,6 kg/m<sup>2</sup>. Secara statistik, hal ini menunjukkan perbedaan bermakna ( $p=0,0001$ ).

**Kesimpulan:** Panjang tulang belakang tidak bermakna secara statistik dalam memprediksi kejadian hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea. Indeks massa tubuh memiliki perbedaan bermakna secara statistik sehingga dapat digunakan sebagai prediktor kejadian hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea.

**Kata kunci:** anestesi spinal; hipotensi; indeks massa tubuh; panjang tulang belakang; seksio sesarea

## **ABSTRACT**

**Background:** Hypotension is one of the neuraxial anesthesia complications, whereas if not properly managed, might diminish the uteroplacental perfusion, cause fetal hypoxia, acidosis, and neonatal injury. Vertebral column length and body mass index are believed to have a role in predicting the incidence of hypotension after spinal anesthesia in parturients undergoing cesarean section because some research was mentioned the correlation between vertebral column length and body mass index with sensory block height and vasopressor needs.

**Methods:** This research uses prospective observational, cross-sectional as the design. The sample size is 72 parturient of physical status ASA 1 and 2 who will undergo caesarean section with spinal anesthesia. Hypotension is defined as a decrease in systolic blood pressure >20% compared with baseline measurement on the table before spinal anesthesia is given up to 20 minutes after spinal anesthesia.

**Results:** The mean vertebral column length in the hypotension group is 36,1 cm and no hypotension group is 33,6 cm. Statistically, this condition doesn't show a significant difference ( $p=0,076$ ). While in body mass index, mean body mass index in hypotension group is 32,7 kg/m<sup>2</sup> and no hypotension group is 27,6 kg/m<sup>2</sup>. Statistically, this shows significant difference ( $p=0,0001$ ).

**Conclusion:** Vertebral column length was not significant in predicting incidence of hypotension after spinal anesthesia in pregnant women undergoing caesarean section. Whereas, body mass index has significant difference so it can be used to predict the incidence of hypotension after spinal anesthesia in pregnant women undergoing caesarean section.

**Keywords:** body mass index; caesarean section; hypotension; spinal anesthesia; vertebral column length

## PENDAHULUAN

Hipotensi merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi pada anestesi neuraksial yang jika tidak ditangani akan menyebabkan gangguan perfusi uteroplasenta, hipoksia fetus, asidosis, dan cedera neonatus. Hipotensi maternal yang berat dapat pula memberikan efek maternal seperti penurunan kesadaran, aspirasi pulmonal, henti napas, hingga henti jantung. Meskipun belum disetujui secara universal, kebanyakan ahli dapat menerima definisi hipotensi maternal sebagai berikut: (1) Penurunan tekanan darah sistolik lebih dari 20% - 30% dari pengukuran awal, atau (2) Tekanan darah sistolik di bawah 100 mmHg.<sup>1</sup>

Hipotensi pada ibu hamil dapat menyebabkan berbagai efek samping yang tidak diharapkan. Selain dapat memberikan efek buruk hingga kematian terhadap ibu hamil, hipotensi berat dan berkepanjangan juga dapat menurunkan aliran darah uteroplasental melalui mekanisme seperti penurunan tekanan perfusi, pelepasan vasokonstriktor endogen, diverti darah ke ekstremitas bawah, dan respons terhadap *vasopressor* yang diberikan. Hipotensi pascaanestesi spinal dapat dihindari menggunakan prediktor-prediktor yang diukur pada periode pre operasi. Oleh karena itu, mencari prediktor terbaik untuk memperkirakan terjadinya hipotensi pascaanestesi spinal penting dilakukan untuk menghindari morbiditas dan mortalitas maternal serta kesehatan bayi.

Ada pun prediktor yang akan digunakan pada penelitian ini adalah: (1) panjang tulang belakang, dan (2) indeks massa tubuh. Selain didukung oleh landasan teori, prediktor-prediktor ini mudah untuk diaplikasikan sehingga jika terbukti mampu memprediksi, maka akan dapat diterapkan di rumah sakit di seluruh Indonesia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan observasional prospektif dengan desain studi *cross-sectional* dengan analisis untuk mengetahui hubungan panjang tulang belakang dan indeks massa tubuh terhadap kejadian hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang

menjalani seksio sesarea. Populasi target pada penelitian ini adalah pasien yang direncanakan seksio sesarea elektif dan *emergency* dengan anestesi spinal berstatus fisik ASA 1 dan 2 di RSUD Dr. Sardjito. Penelitian dilaksanakan pada 1 September 2020 – 20 Desember 2020.

## HASIL

Dari 72 sampel penelitian didapatkan data demografis sebagai berikut:

**Tabel 1. Data demografis pasien seksio sesarea**

	Mean
Panjang Tulang Belakang	35.1 ± 5.8
Berat Badan	73.4 ± 12.3
Tinggi Badan	1.5 ± 0.1
Indeks Massa Tubuh	30.7 ± 4.2
Usia Pasien	28.3 ± 6.7
Usia Kehamilan	38.1 ± 1.2
Status Fisik ASA	2 ± 0
Tekanan Darah Sistolik Pre Operasi	135.7 ± 17.2

Tabel tersebut menggambarkan demografis pasien seksio sesarea pada penelitian ini. Berat badan dan tinggi badan rata-rata adalah 73,4 kg ± 12,3 kg dan 1,5 m ± 0,1 m, dengan indeks massa tubuh rata-rata 30,7 ± 4,2, sedangkan panjang tulang belakang rata-rata adalah 35,1 cm ± 5,8 cm. Usia kehamilan rata-rata adalah 38,1 minggu ± 1,2 minggu serta usia pasien rata-rata yaitu 28,3 tahun ± 6,7 tahun.

**Tabel 2. Luaran Primer**

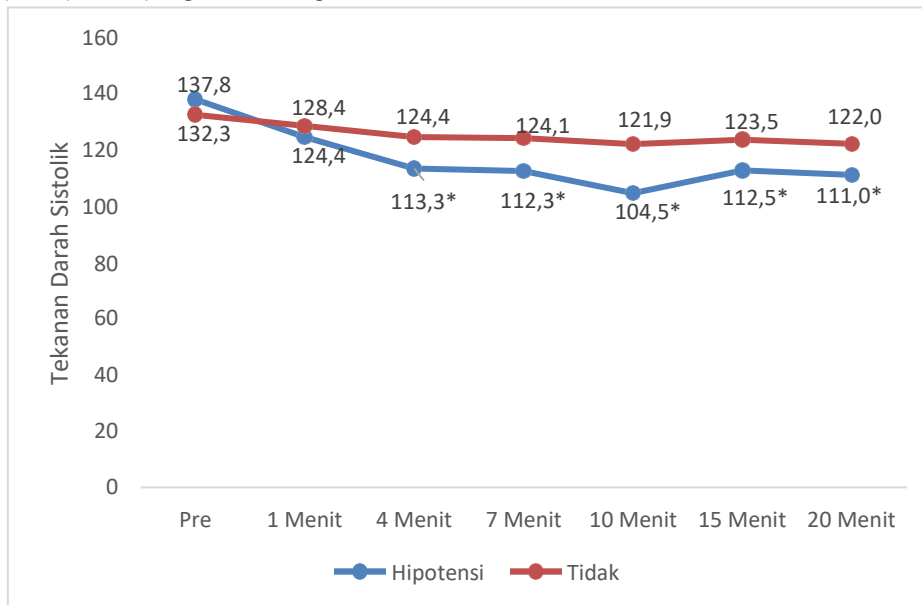
Kejadian Hipotensi Pascaanestesi Spinal	n	%
	Ya	44
Tidak	28	38.9%

Dari tabel luaran primer tersebut didapatkan 44 dari 72 pasien (61,1%) mengalami kejadian hipotensi pascaanestesi spinal, sedangkan 28 dari 72 pasien (38,9%) tidak mengalami kejadian hipotensi pascaanestesi spinal.

Dari 44 sampel (61,1%) yang mengalami hipotensi diketahui rata-rata mengalami penurunan tekanan darah sistolik dari sebelum operasi hingga menit ke-10 lalu sedikit meningkat

di menit ke-15 dan 20. Penurunan tekanan darah sistolik signifikan dimulai pada menit ke-4 hingga menit ke-20 dibandingkan pre operasi ( $p < 0,05$ ), sedangkan pada pasien yang tidak mengalami

hipotensi yaitu 28 sampel (38,9%) memiliki rata-rata tekanan darah sistolik yang cenderung stabil sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ).



\*) bermakna  $p < 0,05$ , Repeated Measure Anova

Gambar 1. Tekanan Darah Sistolik dari waktu ke waktu

Tabel 3. Data Tekanan Darah Sistolik Pascaanestesi Spinal

Tekanan darah sistolik	Mean
1 Menit Pascaanestesi Spinal	126.0 ± 21.0
4 Menit Pascaanestesi Spinal	117.6 ± 24.2
7 Menit Pascaanestesi Spinal	116.9 ± 19.2
10 Menit Pascaanestesi Spinal	111.3 ± 23.1
15 Menit Pascaanestesi Spinal	116.8 ± 18.5
20 Menit Pascaanestesi Spinal	115.3 ± 17.9

Tabel tersebut menunjukkan data luaran primer kejadian hipotensi secara detail. Tekanan darah sistolik terendah terutama pada menit 10 pascaanestesi spinal yaitu 111,3 mmHg ± 23,1 mmHg, sedangkan tekanan darah sistolik tertinggi pascaanestesi spinal adalah pada 1 menit pascaanestesi spinal yaitu 126,0 mmHg ± 17,2 mmHg.

Tabel 4. Ketinggian Blok Sensorik Pascaanestesi Spinal

Ketinggian Blok Sensorik	5 menit	10 menit	15 menit	20 menit
T6	18	36	43	4 <sup>b</sup>
T7	5	2	1	4
T8	26	26	26	22
T9	3	2	1	0

T10	17	6	1	0
Di bawah T10	3	0	0	0

Pada 5 menit pertama pascaanestesi spinal, ketinggian blok sensorik terbanyak adalah setinggi T8 (26 pasien atau 36,1%) diikuti T6 (18 pasien atau 25%) dan T10 (17 pasien atau 23,6%). Kemudian setelah 10 menit pascaanestesi spinal, blok sensorik terbanyak yaitu setinggi T6 (36 pasien atau 50%) diikuti T8 (26 pasien atau 36,1%). Selanjutnya pada 15 menit pascaanestesi spinal, blok sensorik terbanyak adalah setinggi T6 (43 pasien atau 59,7%) diikuti T8 (26 pasien atau 36,1%). Akhirnya, setelah 20 menit pascaanestesi spinal, didapatkan ketinggian blok sensorik terbanyak adalah setinggi T6 (46 pasien atau 63,9%) diikuti T8 (22 pasien atau 30,6%).

Dari kedua tabel tersebut, terdapat hubungan antara kejadian hipotensi dan ketinggian blok sensorik. Keadaan ini dapat dilihat terutama pada 10 menit pascaanestesi spinal, di mana terdapat 30 dari 34 pasien dengan kejadian hipotensi sudah mencapai ketinggian blok sensorik hingga T6.



**Tabel 5. Hubungan Panjang Tulang Belakang dan Indeks Massa Tubuh dengan Kejadian Hipotensi**

Variabel	Hipotensi	Tidak	p
Panjang Tulang Belakang	36.1 ± 5.1	33.6 ± 6.5	0,076
Indeks Massa Tubuh	32.7 ± 3.8	27.6 ± 2.7	0,0001*

\*) bermakna  $p < 0,05$ , Mann-Whitney test

Rata-rata panjang tulang belakang pada pasien

hipotensi adalah 36,1 cm, lebih panjang dibandingkan pasien yang tidak hipotensi yaitu 33,6 cm. Namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan bermakna dengan  $p=0,076$ . Sementara itu, rata-rata indeks massa tubuh pada kejadian hipotensi adalah 32,7 Kg/m<sup>2</sup>, lebih tinggi dibandingkan kejadian tidak hipotensi yaitu 27,6 Kg/m<sup>2</sup>, dengan perbedaan yang bermakna ( $p=0,0001$ ).

**Tabel 6. Analisis Multivariat**

	P	OR	CI 95%
Panjang Tulang Belakang	.687	1.021	0,92-1,13
Indeks Massa Tubuh	.000	1.625	1,28-2,06
Constant	.000	.000	

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa hanya indeks massa tubuh yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian hipotensi ( $p=0,000$ ) dengan nilai *Odds ratio* = 1,6 yang berarti bahwa setiap kenaikan indeks massa tubuh 1 Kg/m<sup>2</sup> berisiko mengalami hipotensi 1,6 kali, sedangkan panjang tulang belakang tidak berpengaruh signifikan terhadap hipotensi ( $p=0,687$ ).

**Tabel 7. Hubungan Variabel Lain dengan Kejadian Hipotensi**

Variabel	Hipotensi	Tidak	p
Berat Badan	77.9 ± 10.4	66.2 ± 11.7	0,0001*
Tinggi Badan	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1	0,459
Usia Kehamilan	38.2 ± 1.3	37.9 ± 1.0	0,231
Dosis Bupivacaine Hiperbarik 0,5%	12.5 ± 0	12.5 ± 0.0	1,000
Ukuran Jarum Spinal	25G	28 (100%)	-
Lokasi Pungsi Anestesi Spinal	Lainnya	0 (0%)	0 (0%)
	VL2-3	0 (0%)	0 (0%)
	VL3-4	44 (100%)	44 (100%)
	VL4-5	0 (0%)	0 (0%)

\*) bermakna  $p < 0,05$ , Mann Whitney test

Tabel di atas menunjukkan hubungan antara variabel selain panjang tulang belakang dan indeks massa tubuh terhadap kejadian hipotensi, di mana terdapat 1 variabel yang terdapat perbedaan bermakna secara statistik, yaitu berat badan dengan  $p=0,0001$ .

**Tabel 8. Efek Samping Hipotensi**

	n	%
Efek Samping Hipotensi		
Mual/muntah	15	20.8%
Sesak	7	9.7%
Menggigil	13	18.1%
Tidak ada	37	51.4%

Tabel efek samping hipotensi menunjukkan bahwa efek samping tersering pada kejadian hipotensi adalah mual muntah pada 15 pasien (20,8%), diikuti menggigil pada 13 pasien (18,1%) dan sesak pada 7 pasien (9,7%), sedangkan pada 37 pasien lainnya (51,4%) tidak didapatkan efek samping hipotensi.

**Tabel 9. Tindakan Pasca Kejadian Hipotensi**

	n	%
Oksigenasi		
nasal kanul 3 L/menit	35	48.6%
Sungkup wajah 6 L/menit	8	11.1%
Tidak diberikan	29	40.3%
Cairan Intravena		
kristaloid 500 cc	18	25.0%
koloid 500 cc	22	30.6%
Tidak diberikan	32	44.4%
Vasopressor		
ephedrine 10 mg	27	37.5%
Tidak diberikan	45	62.5%

Tabel di atas menggambarkan tindakan anestesi pasca kejadian hipotensi yang meliputi oksigenasi, pemberian cairan intravena, dan injeksi *vasopressor*. Tindakan oksigenasi yang

paling banyak dilakukan adalah dengan nasal kanul 3 L/menit yaitu pada 35 pasien (48,6%) diikuti oksigenasi dengan sungkup wajah 6 L/menit yaitu 8 pasien (11,1%), sedangkan pada 29 pasien (40,3%) tidak dilakukan pemberian oksigenasi menggunakan alat-alat tersebut atau pasien bernapas dengan udara ruang.

Tindakan pemberian cairan intravena pasca kejadian hipotensi terbanyak adalah dengan koloid 500 cc pada 22 pasien (30,6%) diikuti pemberian kristaloid pada 18 pasien (25,0%), sedangkan pada 32 pasien (44,4%) tidak dilakukan pemberian cepat cairan intravena. Injeksi intravena *vasopressor* efedrin 10 mg diberikan pada 27 pasien (37,5%), dan sisanya yaitu 45 pasien (62,5%) tidak dilakukan injeksi *vasopressor*.

#### DISKUSI

Anestesi spinal memberikan awitan lebih cepat dan lebih mampu memberikan anestesi pembedahan dari level *mid-thoracal* hingga *sacrum*. Risiko hipotensi lebih tinggi pada anestesi spinal oleh karena awitan *simpatektomi* lebih cepat dan tidak ada titrasi dosis. Anestesi lokal hiperbarik dengan dekstrosa 8% paling sering digunakan untuk memfasilitasi kontrol anatomis dan gravitasi distribusi blok. Bupivacaine sering digunakan untuk anestesi spinal pada seksio sesarea dengan dosis 10-15 mg. Dosis bupivacaine lebih kecil (< 10 mg) dapat memberikan anestesi yang adekuat. Terdapat peningkatan risiko nyeri intraoperatif atau kegagalan anestesi spinal sehingga memerlukan anestesi umum.<sup>2</sup>

Panjang tulang belakang dipercaya memiliki peran penting dalam menentukan penyebaran anestesi lokal. Sebuah studi oleh Chanimov pada 2011 bertujuan mengevaluasi efek blok sensorik pada ibu hamil. Pada studitersebut, terdapat 176 ibu hamil lalu panjang tulang belakang diukur dari *vertebra cervical 7* hingga setinggi *krista iliaka*, kemudian diukur level sensorik tertinggi setelah injeksi bupivacaine hiperbarik 0,04 mg/cm dengan fentanyl 20 mcg. Level blok sensorik, blok motorik, level sedasi dan nyeri dinilai. Tekanan darah sistolik dan diastolic juga diukur. Penelitian tersebut terdapat korelasi signifikan. Dari penelitian tersebut terdapat korelasi signifikan antara panjang tulang belakang dan level sensorik atas. Data menunjukkan bahwa terdapat korelasi

signifikan antara panjang tulang belakang dan penyebaran anestesi lokal. Oleh karena itu, dapat diperkirakan bahwa akan terdapat peningkatan kejadian hipotensi pada panjang tulang belakang yang lebih pendek dengan dosis anestesi lokal yang standar.<sup>3</sup>

Beberapa studi mengeksplorasi hubungan antara indeks massa tubuh dan penyebaran anestesi lokal. Terdapat beberapa rekomendasi pengurangan dosis anestesi spinal pada wanita obesitas berat, terutama akibat menurunnya volume cairan serebrospinal. Hipotensi akibat anestesi spinal merupakan efek samping yang penting, dengan insidensi antara 20% - 100%. Indeks massa tubuh > 40 merupakan faktor independen kejadian hipotensi anestesi spinal.<sup>4</sup>

Pada penelitian ini, didapatkan rata-rata panjang tulang belakang pada kejadian hipotensi adalah 36,1 cm dan pada kejadian tidak hipotensi 33,6 cm. Secara statistik, hal ini tidak menunjukkan perbedaan bermakna ( $p=0,076$ ) kemungkinan oleh karena *pertama*, pada pasien dengan indeks massa tubuh lebih tinggi dapat ditemukan panjang tulang belakang yang lebih panjang sehingga terjadi hipotensi.

*Kedua*, terdapat kesalahan saat tindakan pengukuran meskipun telah ditetapkan panjang tulang belakang didefinisikan sebagai jarak dari penonjolan *vertebra servikal 7* sampai dengan garis antara 2 SIAS (*Tuffier's Line*) karena kejadian pergeseran dari titik tersebut saat pengukuran, misalnya karena adanya kesulitan memposisikan pasien untuk duduk pada kasus gawat darurat akibat kontraksi uterus yang lebih frekuen karena sudah dalam kondisi persalinan.

Sementara itu, untuk variabel kedua yaitu indeks massa tubuh, rata-rata kejadian hipotensi adalah pada indeks massa tubuh 32,7 kg/m<sup>2</sup>, dan kejadian tidak hipotensi adalah pada indeks massa tubuh 27,6 kg/m<sup>2</sup>. Secara statistik, hal ini menunjukkan perbedaan bermakna ( $p=0,00001$ ) sehingga dapat dikatakan bahwa indeks massa tubuh bisa digunakan sebagai prediktor pada periode pre operatif untuk memprediksi kejadian hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea.

Seperti yang diketahui, anestesi spinal

akan memblokir jaras otonom, sensorik, dan motorik. Ketiga jaras ini akan selalu berjalan pada level yang sama sehingga ketika tindakan anestesi spinal memblokir sensorik setinggi T6 kejadian hipotensi akan semakin besar kemungkinannya oleh karena semakin banyak jaras otonom atau simpatis yang terblokir dan kejadian ini lebih mungkin terjadi pada kasus-kasus obstetri.

Penelitian ini memiliki keterbatasan antara lain: *pertama*, pada pengukuran panjang tulang belakang terdapat kemungkinan kesulitan oleh karena beberapa hal seperti kondisi pasien yang tidak nyaman akibat kontraksi uterus atau kurang tepatnya titik pengukuran. *Kedua*, belum didapatkan batas yang dapat menegaskan apakah panjang tulang belakang dapat dikategorikan panjang atau pendek, berbeda dengan indeks massa tubuh yang dapat dengan mudah dikelompokkan menjadi normal, *overweight*, dan *obese*.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa panjang tulang belakang belum dapat digunakan sebagai prediktor kejadian hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea. Oleh karena pada penelitian ini tidak didapatkan perbedaan yang signifikan secara statistik dan tidak dapat menggambarkan akan terjadinya hipotensi pada pasien, sedangkan indeks massa tubuh dapat digunakan sebagai prediktor kejadian hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea. Oleh karena pada penelitian ini didapatkan perbedaan yang signifikan secara statistik dan diperkirakan dapat menggambarkan terjadinya hipotensi.

Dari penelitian ini, peneliti menyarankan bahwa untuk panjang tulang belakang sebagai prediktor terjadinya hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea masih harus dilakukan penelitian lebih jauh karena belum terbukti secara statistik memprediksi kejadian hipotensi pascaanestesi spinal. Hal ini dapat dilakukan dengan standarisasi alat ukur dan titik pengukuran serta dengan perbandingan antara panjang tulang belakang dengan tinggi badan atau indeks massa tubuh pasien.

Selain itu, peneliti menyarankan bahwa

indeks massa tubuh dapat dijadikan prediktor terjadinya hipotensi pascaanestesi spinal pada ibu hamil yang menjalani seksio sesarea karena terbukti secara statistik dan pengukurannya lebih standar serta dapat juga dikelompokkan menjadi beberapa kategori berat badan (*normal, overweight, dan obese*).

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Chestnut D. Chestnut's obstetric anesthesia. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2014.
2. Rollins, M. and Lucero, J. (2012). Overview of anesthetic considerations for Cesarean delivery. *British Medical Bulletin*, 101(1), pp.105-125. DOI:10.1093/bmb/ldro50
3. Chanimov, M., Gershfeld, S., Bahar, M. and Haitov, Z., 2011. Vertebral column length and spread of hyperbaric subarachnoid bupivacaine plus fentanyl in the term parturient. *European Journal of Anaesthesiology*, 28, p.161.
4. Ni, T., Zhou, Y., Yong, A., Wang, L. and Zhou, Q. (2018). Intra-abdominal pressure, vertebral column length, and spread of spinal anesthesia in parturients undergoing cesarean section: An observational study. *PLOS ONE*, 13(4), p.e0195137.





