BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Spinal Anestesi

a. Pengertian

Spinal anestesi adalah prosedur pemberian obat anestesi untuk menghilangkan rasa sakit pada pasien yang akan menjalani pembedahan dengan menginjeksikan obat anestesi lokal ke dalam cairan *cerebrospinal* dalam ruang *subarachnoid* (Morgan *et al.*, 2013). Spinal anestesi dihasilkan bila obat analgesik lokal disuntikkan ke dalam ruang *subarachnoid* diantara vertebra lumbal 2 dan lumbal 3, lumbal 3 dan lumbal 4 atau lumbal 4 dan lumbal 5 (Latief dkk, 2009).

b. Tujuan

Menurut Sjamsuhidayat dan De Jong (2010),spinal anestesi dapat digunakan untuk prosedur pembedahan, persalinan, penanganan nyeri akut maupun kronik.

c. Indikasi

Menurut Keat dkk (2013), indikasi pemberian spinal anestesi ialah untuk prosedur bedah di bawah umbilicus. Latief (2009) menyatakan bahwa spinal anestesi merupakan teknik regional anestesi yang baik untuk tindakan – tindakan :

1) Bedah ekstremitas bawah
2) Bedah panggul
3) Tindakan sekitar rektum perineum
4) Bedah obstetrik - ginekologi
5) Bedah urologi
6) Bedah abdomen bawah
7) Pada bedah abdomen atas dan bawah pediatrik biasanya dikombinasikan dengan anestesi umum ringan.

d. Kontraindikasi

Menurut Sjamsuhidayat dan De Jong (2010) regional anestesi yang luas seperti spinal anestesi tidak boleh diberikan pada kondisi hipovolemia yang belum terkorelasi karena dapat mengakibatkan hipotensi berat. Menurut Latief (2009) kontra indikasi spinal anestesi ada 2 yaitu :

1) Absolut
   a) Kelainan pembekuan

      Bahayanya adalah bila jarum spinal menembus pembuluh darah besar, perdarahan dapat berakibat penekanan pada medula spinalis
   b) Koagulopati atau mendapat terapi koagulan
   c) Tekanan intrakranial yang tinggi

      Menyebabkan turunnya atau hilangnya *liquor* sehingga terjadi penarikan otak

d) Pasien menolak persetujuan

e) Infeksi kulit pada daerah pungsi

f) Fasilitas resusitasi minim

g) Kurang pengalaman atau / tanpa didampingi konsultan anestesi

h) Hipotensi, sistolik di bawah 80 – 90 mmHg, syok hipovolemik.

Blok simpatis menyebabkan hilangnya mekanisme kompensasi utama.

2) Relatif

a) Infeksi sistemik (sepsis, bakteremi)

b) Infeksi sekitar tempat suntikan

c) Nyeri punggung kronis

d) Kelainan neurologis

e) Penyakit saluran nafas

Blok spinal medium atau tinggi dapat menurunkan fungsi pernafasan

f) Penderita psikotik, sangat gelisah, dan tidak kooperatif (kelainan psikis)

g) Distensi abdomen

Anestesi spinal menaikkan tonus dan kontraktilitas usus yang dikhawatirkan dapat mengakibatkan perforasi usus

h) Bedah lama

i) Penyakit jantung

e. Komplikasi

Komplikasi yang dapat terjadi pada spinal anestesi menurut Sjamsuhidayat dan De Jong (2010), ialah :

1) Hipotensi terutama jika pasien tidak prehidrasi yang cukup
2) Blokade saraf spinal tinggi, berupa lumpuhnya pernapasan dan memerlukan bantuan napas dan jalan napas segera
3) Sakit kepala pasca pungsi spinal, sakit kepala ini bergantung pada besarnya diameter dan bentuk jarum spinal yang digunakan

Tabel 2. Insiden komplikasi yang umum pada spinal anestesi

No	Komplikasi	%
1.	Hipotensi	33
2.	Mual	18
3.	Bradikardi	13
4.	Muntah	7
5.	Aritmia	2
6.	Sakit kepala pasca pungsi dural	<1

Sumber : Gwinnutt, 2009

f. Jenis obat anestesi

Menurut Mulroy, *et al* (2009) jenis obat anestesi yang sering digunakan yaitu :

1) Lidokain

Lidokain dianggap sebagai obat yang pendek untuk durasi menengah agen anestesi lokal dan merupakan obat yang paling banyak digunakan dalam spinal anestesi. Lidokain polos dengan dosis 50 mg akan menghasilkan blok puncak T6 dengan timbulnya 2 dermatom regresi 50 pada 120-140 menit.

2) Bupivakain

Bupivakain adalah prototipe yang paling banyak digunakan sebagai agen anestesi lokal jangka panjang. Dalam rentang dosis klinis yang relevan yaitu 3,75 mg – 11,25 mg merupakan bupivakain hiperbarik 0,75%, untuk setiap tambahan miligramnya terdapat peningkatan durasi anestesi bedah selama 10 menit dan peningkatan selesai pemulihan setelah 21 menit. Bupivakain cenderung menghambat sensoris dibanding motoris sehingga menyebabkan obat ini sering digunakan untuk analgesia selama persalinan dan pasca bedah. Pada beberapa tahun terakhir, bupivakain baik isobarik maupun hiperbarik sudah banyak digunakan pada blok *subarachnoid* untuk operasi abdominal bawah.

Bila diberikan dalam dosis berulang maka takifilaksis yang terjadi lebih ringan dibandingkan dengan lidokain. Salah satu sifat bupivakain yang disukai selain dari kerja obat yang

panjang adalah blokade motoris yang lemah. Toksisitas dari bupivakain kurang lebih sama dengan tetrakain. Bupivakain juga mempunyai lama kerja yang lebih panjang daripada lidokain karena mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk mengikat protein.

3) Tetrakain

Tetrakain adalah prototipe jangka panjang dari amino ester agen anestesi lokal. Tetrakain meningkatkan kelarutan lemak, sehingga memiliki potensi yang lebih besar dan dosis dapat berkurang 20%-30% untuk blokade setara.

g. Posisi penyuntikan spinal anestesi

Menurut Mulroy, *et al* (2009) posisi spinal anestesi dibagi menjadi 3, yaitu :

1) Posisi miring (*lateral decubitus position*)

Posisi ini sering digunakan pada operasi ekstremitas yang lebih rendah.

2) Posisi duduk

Posisi duduk di sarankan untuk pasien yang memiliki berat badan lebih (obesitas).

3) Posisi *prone jackknife*

Posisi yang digunakan pada pembedahan seperti rektal dan perineal.

h. Lokasi penyuntikan

Penyuntikan obat spinal anestesi harus dilakukan di pertengahan sampai lumbal terendah. Idealnya pada L4-L5 atau L3-L4. Tempat penyuntikan pada L1-L2 harus dihindari untuk mengurangi resiko trauma jarum pada conus medullaris (Mulroy *et al*, 2009).

i. Teknik spinal anestesi

1) Teknik paramedian

Paramedian (*paramedian approach*) yaitu dengan cara memasukkan jarum spinal 1-2 cm sebelah lateral dari bagian *superior processus spinosus* dibawah ruang vertebre yang dipilih. Jarum diarahkan ke titik tengah pada garis median dengan sudut sama dengan *midline approach*. Pada teknik ini hanya ligamentum flavum yang tertembus jarum, karena memiliki celah yang lebar. Setelah cairan serebrospinal keluar, maka jarum spinal dihubungkan dengan spuit injeksi yang berisi obat lokal anestesi. Sebelum penyuntikan obat lokal anestesi dilakukan, maka perlu aspirasi cairan serebrospinal 0,1 ml untuk memastikan posisi jarum kemudian obat diinjeksikan. Selama injeksi juga perlu dilakukan aspirasi cairan serebrospinal untuk memastikan jarum masih berada di ruang subaraknoid. Teknik ini menguntungkan untuk pasien yang tidak mampu untuk melakukan posisi fleksi sama sekali yaitu

pasien hamil, lanjut usia, obesitas. Pada paramedian ada dua ligamen yang tidak dilalui yaitu ligamen supra dan intraspinosium, sehingga akan meminimalisir terjadinya trauma pada ligamen yang bisa menyebabkan kebocoran *liquor* (Raj P. 2013).

2) Teknik median

Median (*midline approach*) yaitu penusukan jarum tepat digaris tengah yang menghubungkan prosesus spinosus satu dengan yang lainnya pada sudut 80º dengan punggung. Posisi permukaan jarum spinal ditentukan kembali yaitu pada daerah antara vertebra lumbalis (interlumbal). Lakukan penyuntikan jarum spinal ditempat penusukan pada bidang medial dengan sudut 10º-30º terhadap bidang horizontal ke arah kranial, bevel jarum diarahkan ke lateral sehingga tidak memotong serabut longitudinal durameter. Dalam memasukkan jarum spinal, setiap masuk ligamentum tentu bisa diidentifikasi adanya rasa dimana *flacum* terasa paling keras. Jarum lumbal akan menembus ligamentum supraspinosum, ligamentum interspinosum, ligamentum flavum, lapisan durameter dan lapisan subaraknoid. Cabut stilet lalu cairan serebrospinal akan menetes keluar. Suntikkan obat anestesi lokal yang telah disiapkan ke dalam ruang subaraknoid. Pada teknik median, obat akan melalui banyak ligamen yang menyebabkan trauma

penusukan lebih banyak karena ligamen yang dilalui, ligamen supra dan interspinosum yang bersifat elastis sehingga mudah sekali trauma yang dikhawatirkan akan menyebabkan kebocoran dari cairan *liquor* yang terdapat pada pirameter dura yang sangat sensitif (Raj P, 2013).

2. Hipotensi pada Spinal Anestesi

a. Pengertian

Hipotensi adalah penurunan tekanan darah arteri >20% dibawah dasar atau nilai absolute tekanan darah sistolik dibawah 90 mmHg dan diastolik dibawah 60 mmHg atau MAP dibawah 60 mmHg (Gaba *et al*, 2015). Hipotensi secara luas didefinisikan sebagai tekanan darah yang abnormal. Salah satu definisi operasional umum dari hipotensi adalah tekanan darah sistolik dibawah tingkat yang telah ditentukan, biasanya 80 atau 90 mmHg atau persentase penurunan tetap yaitu 30% pada tekanan darah sistolik atau dari tekanan darah awal pasien juga dapat dianggap hipotensi (Neal dan James, 2013). Hipotensi setelah spinal anestesi biasanya terjadi pada 15-20 menit pertama dan waktu ini merupakan waktu yang diperlukan obat anestesi lokal untuk menyebabkan blokade saraf dengan level tertentu dan akan menetap (Zaki, 2016). Dari penelitian Sari (2012), didapatkan hasil bahwa perubahan tekanan darah terjadi pada menit-menit awal *post* spinal anestesi.

b. Pengukuran Tekanan Darah

Tekanan darah (*blood pressure*) adalah tenaga yang diupayakan oleh darah untuk melewati setiap unit atau daerah dari dinding pembuluh darah. Faktor yang mempengaruhi tekanan darah adalah : curah jantung, tahanan pembuluh darah perifer, aliran dan volume darah. Nilai tekanan darah normal yaitu 120/80 mmHg, artinya tekanan sistolik 120 mmHg dan tekanan diastolik 80 mmHg (Ramesh, 2012). Pada spinal anestesi maupun general anestesi, tindakan pengukuran tekanan darah adalah mutlak. Teknik dan macam pengukuran tekanan darah sangat tergantung pada kondisi pasien dan jenis tindakan pembedahan. Pada banyak kasus, pengukuran dilakukan setiap 3 sampai 5 menit yang dianggap sudah memenuhi syarat (Soenarjo, 2013).

Tabel 3. Frekuensi tekanan darah normal berdasarkan usia

Usia	Tekanan sistolik (mmHg)	Tekanan diastolik (mmHg)
Prematur	50 ± 3	30 ± 2
Cukup bulan	67 ± 3	42 ± 4
6 bulan	89 ± 29	60 ± 10
12 bulan	96 ± 30	66 ± 25
2 tahun	99 ± 25	64 ± 25
5 tahun	94 ± 14	55 ± 9
12 tahun	109 ± 16	58 ± 9
Dewasa	120 ± 10	80 ± 10

Sumber: Latief, 2009

c. Faktor yang mempengaruhi hipotensi

1) Ketinggian blok simpatis

Hipotensi selama anestesi spinal dihubungkan dengan meluasnya blokade simpatis yang mempengaruhi tahanan vaskuler perifer dan curah jantung. Blokade simpatis yang terbatas pada thorak tengah atau lebih rendah menyebabkan vasodilatasi anggota gerak bawah dengan kompensasi vasokonstriksi yang terjadi diatas level dari blok. Hal tersebut diharapkan dapat mengkompensasi terjadinya vasodilatasi yang terjadi dibawah level blok. Blok yang terbatas pada dermatom lumbal dan sakral menyebabkan sedikit perubahan tekanan darah. Spinal anestesi yang meluas sampai ke tingkat thorak tengah berakibat dalam turunnya tekanan darah sedang. Spinal anestesi yang tinggi diatas thorak 4-5 menyebabkan blokade simpatis dari serabut-serabut yang menginversi jantung, mengakibatkan penurunan frekuensi jantung dan kontraktilitas jantung sehingga terjadi *venous return* yang menyebabkan penurunan curah jantung (Mulroy *et al*, 2009). Ketinggian level blokade spinal anestei berhubungan secara relatif dengan penurunan tekanan darah sistol yang lebih besar (Salman dan Yehia, 2014)

2) Posisi pasien

Hipotensi pada anestesi spinal sangat dipengaruhi oleh posisi pasien. Posisi pasien adalah posisi pada saat penyuntikan obat anestesi spinal. Posisi sebelum dilakukan spinal anestesi bisa duduk atau posisi tidur miring. Pasien setelah di spinal posisi *head-up* akan cenderung terjadi hipotensi diakibatkan oleh *venous pooling*. Oleh karena itu, pasien sebaiknya pada posisi *slight head-down* selama spinal anestesi untuk mempertahankan *venous return* (Neal dan James, 2013).

3) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Durasi aksi obat anestesi lokal secara umum berhubungan dengan larutan lemak. Hal ini dikarenakan obat anestetik yang larut dalam lemak akan berakumulasi (menumpuk atau tertimbun) dalam jaringan lemak yang akan berlanjut dilepaskan dalam periode waktu lama (Morgan *et al*, 2013).

Resiko mengalami hipotensi pada spinal anestesi lebih besar pada pasien yang memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) lebih dari 30 kg/m^2. Pada IMT yang sama orang tua memiliki lemak tubuh yang banyak dibanding usia yang lebih muda. IMT merupakan rumus matematika dengan berat badan dalam satuan kilogram (kg) dibagi dengan tinggi badan kuadarat dalam satuan meter (m).

Tabel 4. Nilai IMT yang sehat

IMT dalam Kg/m^2	Ketrangan
<18	Kurus
18-22,9	Ideal
23-26,9	Kelebihan berat badan
27-35	Obesitas
>35	Obesitas morbiditas

Sumber : Depkes RI, 2009

4) Lama operasi (Durasi operasi)

Durasi operasi adalah lama waktu yang dijalani pasien untuk operasi, dimulai sejak pasien di transfer ke meja operasi sampai pindah ke ruang pemulihan. Depkes RI (2009) membagi operasi berdasarkan durasinya ke dalam 4 kelompok, yaitu operasi ringan, operasi sedang, operasi besar dan operasi khusus.

Tabel 5. Pembagian operasi dilihat dari durasi

Jenis Operasi	Waktu
Operasi kecil	<1 jam
Operasi sedang	1-2 jam
Operasi besar	>2 jam
Operasi khusus	Menggunakan alat canggih

Sumber: Depkes RI, 2009

Salah satu faktor risiko yang signifikan terhadap terjadinya komplikasi-komplikasi pasca anestesi adalah durasi pembedahan yang lama. Komplikasi yang terjadi diantaranya adalah hipotermia, hipoventilasi, hipoksia, pneumothorak,

aspirasi, hipovolemia, mual muntah, hipotensi, hipertensi dan disritmia jantung (Latief dkk, 2009).

5) Cairan prehidrasi

Pemberian prehidrasi dengan menggunakan cairan kristaloid maupun koloid sudah secara luas dilakukan untuk mencegah hipotensi pada spinal anestesi. Pemberian cairan tersebut secara rasional digunakan untuk meningkatkan volume sirkulasi darah dalam rangka mengkompensasi penurunan resistensi perifer (Mulroy *et al*, 2009).

Latief (2009) mengatakan bahwa cairan kristaloid memiliki waktu paruh 20-30 menit di dalam pembuluh darah, setelah waktu tersebut maka cairan akan berdifusi ke ruang interstitial. Dalam penelitian. Ansyori (2012) didapatkan hasil sebanyak 13,3% responden yang diberikan *pre loading* masih mengalami hipotensi. Morgan (2013) mengatakan bahwa pemberian cairan prehidrasi sebanyak 10-15 cc/ kgBB.

6) Lokasi penusukan (penyuntikan)

Penyuntikan obat spinal anestesi harus dilakukan di pertengahan sampai lumbal terendah. Idealnya pada L4-L5 atau L3-L4. Tempat penyuntikan pada L1-L2 harus dihindari untuk mengurangi resiko trauma jarum pada *conus medullaris* (Mulroy *et al*, 2009). Makin tinggi tempat penyuntikan, maka analgesia yang dihasilkan makin tinggi. Penyuntikan

pada daerah L2-L3 lebih memudahkan penyebaran obat ke kranial dari pada penyuntikan pada L4-L5. Makin banyak segmen simpatis yang terblok makin besar penurunan tekanan darah.

7) Penggunaan vasopresor

Penanganan farmakologi terhadap hipotensi yang utama adalah menggunakan vasopresor. Gabungan alfa dan beta adrenergik akan lebih baik dibandingkan hanya alfa adrenergik untuk penanganan hipotensi dan *ephedrine* adalah salah satu pilihannya. *Cardiac output* dan resistensi vaskular perifer akan ditingkatkan oleh *ephedrine* dan akan meningkatkan tekanan darah (Naiborhu F.T.M, 2009).

8) Umur

Umur merupakan salah satu faktor resiko hipotensi pada spinal anestesi yang mana penurunan tekanan darah pada pasien yang lebih muda umurnya akan mengalami penurunan tekanan darah lebih ringan dibanding dengan pasien yang berumur lebih tua. Hal tersebut mungkin dikarenakan lebih tingginya tonus autonom pembuluh darah yang tersisa setelah denervasi simpatis dan juga karena refleks kompensasi yang lebih aktif. Penurunan curah jantung akan sesuai dengan bertambahnya usia (Rustini dkk, 2016).

9) Lama penyuntikan

Dari hasil penelitian Rustini (2016), didapatkan lama penyuntikan adalah 30-60 detik. Waktu penyuntikan terbanyak dilakukan selama 60 detik. Efek kecepatan penyuntikan anestesi lokal berhubungan dengan penurunan tekanan darah. Menurut penelitian Arif (2015) memperlihatkan bahwa kecepatan injeksi yang lebih lambat dapat mengurangi kejadian hipotensi pasca anestesi spinal, tanpa mempengaruhi onset dan tinggi blok anestesi spinal. Kang (2012), melakukan uji klinis mengenai kecepatan injeksi anestesi spinal antara dua kelompok menggunakan bupivakain 0,5% 9 mg dengan fentanyl 10 mcg dengan kecepatan 0,1 mL/dtk dan 0,02 mL/dtk pada wanita hamil, di dapatkan kecepatan injeksi yang lebih lambat tidak berpengaruh terhadap onset dan level blok sensoris, dan juga tidak mengurangi insiden hipotensi, tapi menunda onset terjadinya hipotensi

10) Manipulasi operasi

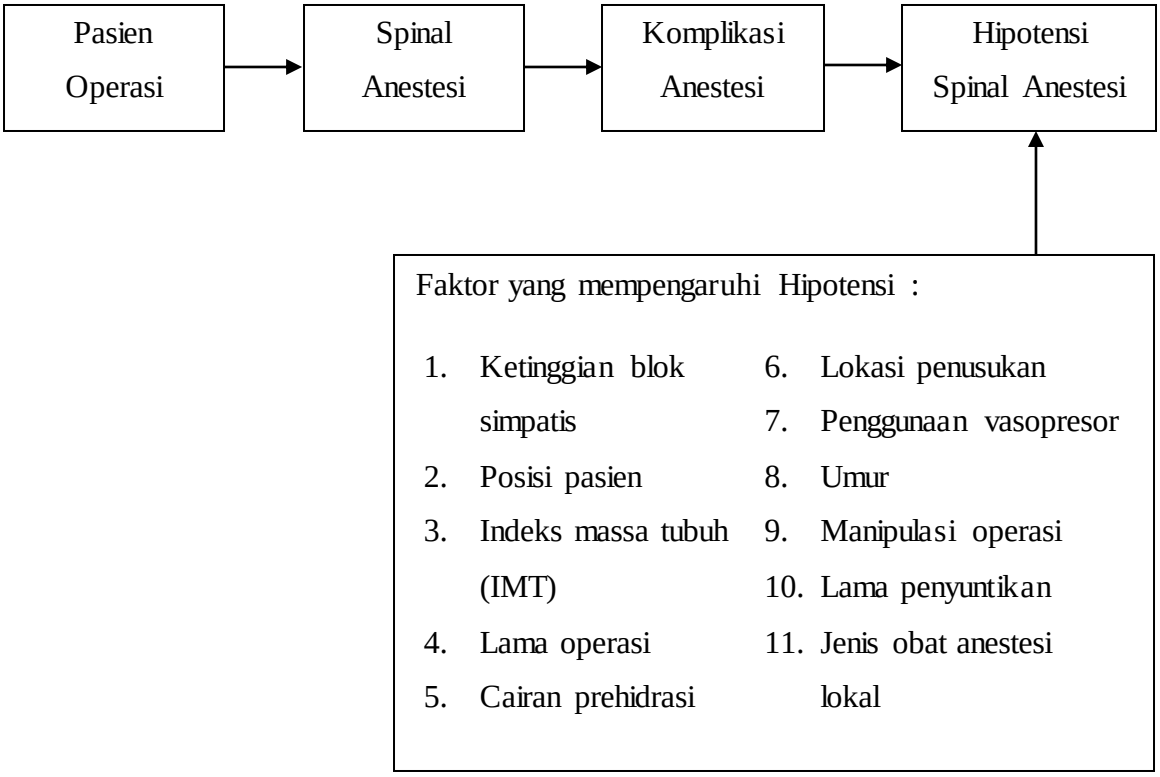
Organ visera thorak (jantung dan paru-paru) dan organ visera abdomen (lambung, pankreas, usus kecil, sebagian usus besar dan hati) dipersarafi pleh saraf parasimpatis. Adanya manipulasi pada organ visera menyebabkan terjadinya refleks vagal sehingga mengakibatkan penurunan tekanan darah (Soenarto, 2012).

11) Jenis obat anestesi lokal

Bupivakain merupakan anestetik lokal yang toksisitasnya paling tinggi terhadap sistem kardiovaskuler dibandingkan dengan anestetik lokal lainnya. Gejala toksisitas kardiovaskuler berupa hipotensi, bradikardia, aritmia atau henti jantung (Agus, 2013). Dari hasil penelitian Taufik (2017), jenis obat anestesi berpengaruh terhadap kejadian hipotensi. Kejadian hipotensi paling banyak terjadi dengan menggunakan obat hiperbarik dibanding menggunakan obat isobarik. Bupivakain hiperbarik sering digunakan karena penyebarannya di dalam ruang subaraknoid bergantung dengan efek gravitasi sehingga penyebaran ke arah sefald akan menimbulkan analgesia yang diperlukan, namun penggunaannya dengan dosis tinggi sering dikaitkan dengan tingginya kejadian hipotensi (Agus, 2013). Penelitian Bintartho (2010) di RSCM dengan bupivakain 0,5% hiperbarik 7,5mg ditambah fentanil 25 mcg menyebutkan angka kejadian hipotensi yang terjadi adalah 24% dengan blok motorik dan sensorik yang adekuat. Penelitian Julia (2012) mendapatkan angka hipotensi 9,3% pada pemberian kombinasi bupivakain 0,5% hiperbarik 5 mg ditambah dengan fentanil 25 mcg dibandingkan dengan pemberian kombinasi bupivakain 0,5% hiperbarik 6mg ditambah dengan fentanil 25 mcg yaitu 12,2%.

B. Kerangka Teori

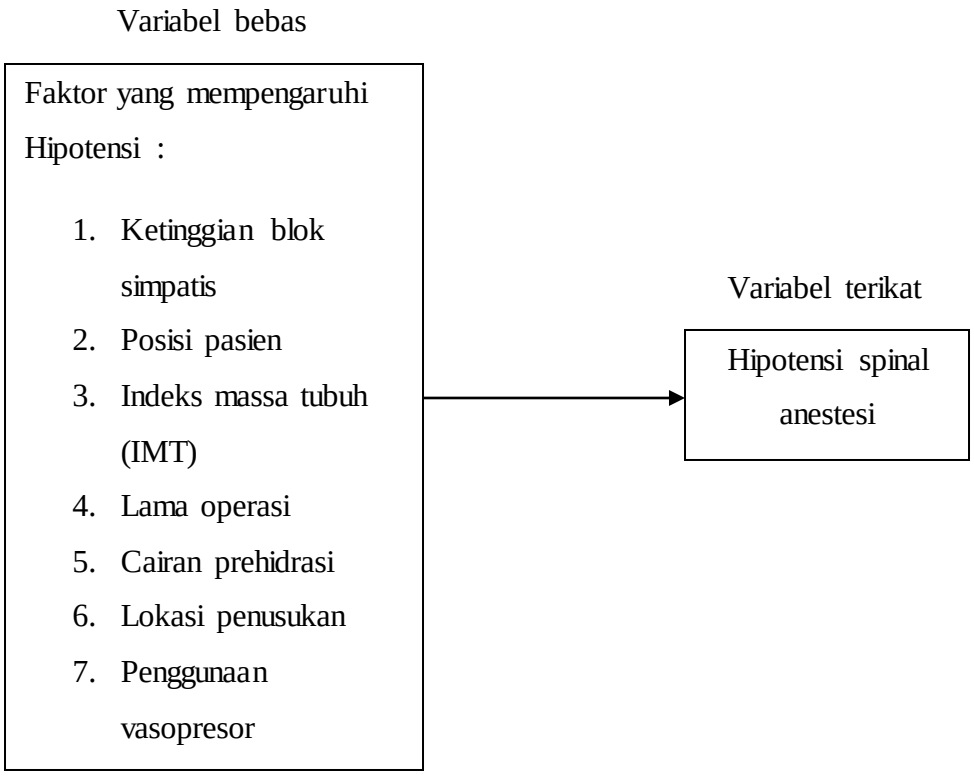
Kerangka teori adalah suatu model yang dikembangkan berdasarkan tinjauan teori yang telah disampaikan pada bagian terdahulu (Notoatmodjo, 2010). Kerangka teori pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka teori

Sumber : Gaba (2015), Mulroy (2009), Neal dan James (2013), Morgan (2013), Depkes RI (2009), Latief (2009), Naiborhu (2009)

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

D. Hipotesis Penelitian

Ha : Ketinggian blok simpatis, posisi pasien, indeks massa tubuh (IMT), lama operasi, cairan prehidrasi, lokasi penusukan dan penggunaan vasopresor berpengaruh terhadap kejadian hipotensi.

Ho : Ketinggian blok simpatis, posisi pasien, indeks massa tubuh (IMT), lama operasi, cairan prehidrasi, lokasi penusukan dan penggunaan vasopresor tidak berpengaruh terhadap kejadian hipotensi.