

## Perbandingan Pemberian Efedrin 30 mcg/kgBB dengan Efedrin 70 mcg/kgBB Intravena terhadap Skala Nyeri dan Efek Hipotensi pada Penyuntikan Propofol di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung

Afifuddin,<sup>1</sup> Ruli Herman Sitanggang,<sup>2</sup> Ezra Oktaliansah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rumah Sakit Umum Daerah Teuku Umar Aceh Jaya,

<sup>2</sup>Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif

Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung

### Abstrak

Penyuntikan propofol menyebabkan nyeri dan perubahan tekanan darah. Efedrin merupakan obat yang digunakan untuk mengurangi efek yang tidak diinginkan saat penyuntikan propofol. Penelitian ini bertujuan membandingkan pemberian efedrin 30 mcg/kgBB intravena dengan efedrin 70 mcg/kgBB intravena terhadap skala nyeri dan efek hipotensi pada penyuntikan propofol. Penelitian dilakukan di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung pada bulan September hingga November 2015 terhadap 60 orang pasien dengan *American Society of Anesthesiologist* (ASA) kelas I dan II, usia 18 hingga 60 tahun yang menjalani operasi elektif dengan anestesi umum secara uji acak kontrol buta ganda. Pasien dibagi menjadi dua kelompok, 30 orang menerima efedrin 30 mcg/kgBB dan 30 orang menerima efedrin 70 mcg/kgBB, diberikan 1 menit sebelum penyuntikan propofol. Analisis statistik menggunakan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan skala nyeri pada kelompok efedrin 30 mcg/kgBB dan efedrin 70 mcg/kgBB tidak berbeda bermakna ( $p>0,05$ ), dan perubahan tekanan darah sistole dan diastole efedrin 30 mcg/kgBB dengan efedrin 70 mcg/kgBB berbeda bermakna ( $p<0,05$ ). Simpulan, efedrin 30 mcg/kgBB dan efedrin 70 mcg/kgBB menurunkan skala nyeri saat penyuntikan propofol, dan efedrin 70 mcg/kgBB mencegah efek hipotensi lebih baik dibanding dengan efedrin 30 mcg/kgBB.

**Kata kunci:** Efedrin, nyeri, propofol

## Comparison of 30 mcg/kgBW and 70 mcg/kgBW Intravenous Ephedrine on Pain Scale and Hypotension After Propofol Injection in Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung

### Abstract

Injection of propofol causes pain and blood pressure changes. Propofol can cause pain at the injection site and decrease the blood pressure while ephedrine is considered to minimize those adverse effect. The purpose of the study was to compare the effects of 30 mcg/kgBW and 70 mcg/kgBW intravenous ephedrine on pain score and blood pressure changes after propofol injection. This double-blind randomized control trial was conducted in Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung, September to November 2015, on 60 patients with American Society of Anesthesiologist (ASA) physical status I and II, aged 18 to 60 years old. Patients were divided into 2 groups of 30 persons; the first group received 30 mcg/kgBW ephedrine and the second group received 70 mcg/kgBW ephedrine one minute before propofol injection. Statistical analysis was performed using the Mann-Whitney test. This study showed no significant difference in pain score between the group that received 30 mcg/kgBW ephedrine and 70 mcg/kgBW ( $p>0,05$ ), but there were significant differences in blood pressure changes ( $p<0,05$ ). It can be concluded that 30 mcg/kgBW and 70 mcg/kgBW ephedrine could reduce pain score following propofol injection with 70 mcg/kgBW ephedrine reduces the hypotension effect better than the 30 mcg/kgBW dose.

**Key word:** Ephedrine, pain, propofol

**Korespondensi:** Afifuddin, dr., SpAn, Bagian Anestesi Rumah Sakit Umum Daerah Teuku Umar, Jl. Banda Aceh Meulaboh Calang Aceh Jaya, *Email:* dokteragamanestesi@gmail.com

## Pendahuluan

Propofol adalah obat anestesi yang memiliki efek sedasi kuat, *onset* cepat, dan durasi singkat.<sup>1,2</sup> Penyuntikan propofol secara intravena menimbulkan rasa nyeri, tidak nyaman, dan perubahan tekanan darah.<sup>3</sup> Berbagai metode diterapkan untuk mencegah nyeri pada saat penyuntikan propofol dan mendapatkan hasil yang bervariasi. Metode yang digunakan antara lain pemberian obat seperti anestesi lokal (lidokain), opioid (fentanil), metoklopramid, ondansetron, atau modifikasi nonfarmakologis dengan cara mendinginkan atau menghangatkan, mendilusi propofol, atau menyuntikkan pada vena besar.<sup>4</sup> Obat lain yang digunakan untuk mengurangi nyeri pada saat penyuntikan propofol adalah efedrin.<sup>5</sup>

Suatu penelitian menyatakan bahwa norepinefrin endogen yang dihasilkan oleh tubuh saat pemberian efedrin akan mengurangi efek yang ditimbulkan oleh bradikinin yang dilepaskan setelah pemberian propofol intravena. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan efedrin 30 mcg/kgBB dan 70 mcg/kgBB dapat mengurangi insidensi nyeri tanpa disertai gangguan hemodinamik yang bermakna. Penelitian lain menyatakan bahwa efedrin dengan dosis 30 mcg/kgBB dan 70 mcg/kgBB memiliki efektivitas yang sama dengan lidokain 40 mg dalam menurunkan skala nyeri saat penyuntikan propofol intravena dan dapat menjaga stabilitas hemodinamik.<sup>6</sup> Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian efedrin 70 mcg/kgBB dapat mencegah hipotensi lebih baik daripada efedrin dosis 30 mcg/kgBB pascapenyuntikan propofol.<sup>5</sup>

Propofol menyebabkan penurunan tekanan darah sistemik yang lebih besar dibanding dengan tiopental pada saat induksi. Pada pasien tanpa kelainan fungsi kardiovaskular, dosis induksi 2–2,5 mg/kgBB menyebabkan penurunan tekanan darah sistol sebesar 25–40%. Hal tersebut juga terlihat pada perubahan tekanan arteri rata-rata (*mean arterial pressure*/MAP) dan tekanan darah diastol. Penurunan tekanan darah dapat

menyebabkan penurunan curah jantung hingga 15% dan penurunan resistensi vaskular sistemik hingga 15–25%. Relaksasi otot polos vaskular oleh propofol diakibatkan karena hambatan pada aktivitas saraf simpatis.

Efedrin merupakan vasopresor dan simpatomimetik yang telah digunakan untuk pencegahan dan juga pengobatan hipotensi yang disebabkan oleh obat anestesi. Efedrin dapat meningkatkan respons hemodinamik yang diakibatkan oleh pemberian propofol. Selain efek  $\alpha$  dan  $\beta$  agonis, efedrin memiliki kelebihan pada durasi obat yang singkat sehingga memiliki profil kerja yang serupa dengan propofol.<sup>7</sup>

Penelitian ini merupakan penelitian ulangan yang telah membandingkan antara pemberian *salin* sebagai plasebo, lidokain 40 mg, efedrin 30 mcg/kgBB, efedrin 70 mcg/kgBB, efedrin 110 mcg/kgBB, dan efedrin 150 mcg/kgBB terhadap skala nyeri dan hemodinamik pascapenyuntikan propofol. Berdasar atas penelitian tersebut maka peneliti bermaksud membandingkan antara dosis terkecil efedrin (efedrin 30 mcg/kgBB dan 70 mcg/kgBB) intravena dan skala nyeri serta efek hipotensi pascapenyuntikan propofol.

## Subjek dan Metode

Penelitian dilakukan secara uji acak terkontrol buta ganda di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung periode September hingga November 2015. Subjek dipilih sesuai kriteria inklusi, yaitu status fisik *American Society of Anesthesiologist* (ASA) kelas I dan II, usia 18 hingga 60 tahun, dan menjalani operasi elektif dengan anestesi umum. Kriteria eksklusi adalah riwayat alergi terhadap obat yang dipakai dalam penelitian, sedang mendapat terapi obat analgesik atau sedatif, menderita penyakit kardiovaskular, termasuk penyakit jantung koroner, hipertensi, dan hipotensi, pengobatan yang diketahui memengaruhi tekanan darah, termasuk antihipertensi, antiaritmia, blokade terhadap beta dan stimulan jantung. Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus untuk menguji perbedaan dua rata-rata, taraf kepercayaan hipotesis dua arah 95% ( $Z_{\alpha} = 1,96$ )

dan *power test* 95% ( $Z_{\beta}=1,64$ ) sehingga didapatkan jumlah sampel sebanyak 60 orang.

Setelah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung/Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, dilakukan kunjungan prabedah satu hari sebelum operasi dan dilakukan *informed consent* kepada pasien mengenai operasi dan penelitian yang akan dilaksanakan. Semua penderita dipuasakan selama 6 jam sebelum operasi dari makanan padat dan 2 jam dari air bening. Dilakukan randomisasi sampel menggunakan tabel bilangan acak kemudian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok E30 (efedrin 30 mcg/kgBB) dan kelompok E70 (efedrin 70 mcg/kgBB).

Setelah tiba di ruang persiapan kamar bedah, pasien diperiksa kembali identitas, diagnosis, rencana tindakan pembiusan, akses infus dengan *abocath* 20G, *threeway* yang dipasang pada vena yang berlokasi pada bagian dorsum manus tangan kanan atau tangan kiri dan diberikan cairan infus kristaloid sebagai cairan pengganti puasa 10 mL/kgBB.

Semua pasien dipasang alat monitor, yaitu tensimeter, elektrokardiografi (EKG), pulse oksimetri yang dicatat sebagai *baseline* tekanan darah. Kelompok pertama mendapatkan efedrin 30 mcg/kgBB dan kelompok kedua mendapatkan efedrin 70 mcg/kgBB, dan 60 detik kemudian dilakukan induksi menggunakan propofol 2 mg/kgBB dengan kecepatan pemberian 1 mL/detik dan dinilai skala nyeri menggunakan skala McCririck dan Hunter pada saat penyuntikan sampai pasien tertidur. Tekanan darah diukur pada menit pertama dan ketiga setelah induksi propofol, kemudian diberikan fentanil 2 mcg/kgBB, atrakurium 0,5 mg/kgBB, dan dilakukan laringoskopi intubasi setelah *onset* pelepas otot tercapai. Pemeliharaan anestesi dilakukan menggunakan isofluran dan  $N_2O:O_2$  50%. Pasien diberikan kembali fentanil 1 mcg/kgBB sebelum dilakukan sayatan. Tiga puluh menit menjelang akhir operasi diberikan bolus analgetik ketorolak 0,5 mg/kgBB. Pada akhir operasi diberikan antagonis pelumpuh otot neostigmin 0,04 mg/kgBB dan sulfas atropin

0,06 mg/kgBB.

Data hasil penelitian dianalisis dengan uji statistik yang diawali dengan uji karakteristik kedua kelompok dengan uji chi kuadrat untuk data kategorik serta alternatif uji *Exact Fisher* dan Kolmogorov Smirnov. Setelah kedua kelompok tersebut homogen sehingga layak untuk dibandingkan, dilakukan uji normalitas pada data numerik. Uji statistik dilakukan dengan uji-t tidak berpasangan atau uji Mann-Whitney. Kemaknaan hasil uji statistik ditentukan berdasar atas nilai  $p < 0,05$ . Data yang diperoleh dicatat dalam formulir khusus, kemudian diolah dengan program *statistical product and service solution* (SPSS) versi 21.0 for windows.

## Hasil

Data karakteristik umum dan simpang baku subjek penelitian menunjukkan bahwa dua variabel pada kedua kelompok perlakuan tidak terdapat perbedaan bermakna dalam hal usia, berat badan, dan tingkat pendidikan ( $p > 0,05$ ; Tabel 1).

Pada penelitian ini didapatkan mayoritas skala nyeri pada kedua kelompok penelitian ini adalah skala 0. Data hasil pengukuran terhadap skala nyeri menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistika ( $p > 0,05$ ; Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa kelompok efedrin 30 mcg/kgBB dan efedrin 70 mcg/kgBB dapat menurunkan skala nyeri pascapenyuntikan propofol.

Pada kelompok efedrin 30 mcg/kgBB terjadi penurunan tekanan darah sistol pada menit pertama sebesar 10,98% (tekanan darah rata-rata awal 118,1 menjadi 105,13) dan pada menit ketiga sebesar 3,3% (tekanan darah rata-rata awal 118,1 menjadi 114,2). Pada kelompok efedrin 70 mcg/kgBB terjadi peningkatan tekanan darah sistole pada menit pertama sebesar 3,95% (tekanan darah rata-rata awal 112,87 menjadi 117,33) dan pada menit ketiga sebesar 12,01% (tekanan darah rata-rata awal 112,87 menjadi 126,43). Secara statistika tekanan darah sistole pada menit pertama dan menit ketiga kedua kelompok penelitian terdapat perbedaan yang signifikan

**Tabel 1 Karakteristik Pasien Dua Kelompok Penelitian**

Karakteristik	Kelompok Penelitian		Nilai p
	Efedrin 30 mcg/kgBB (n=30)	Efedrin 70 mcg/kgBB (n=30)	
Usia (tahun)			0,344
Mean±SD	38,07±10,20	40,57±10,12	
Median	37,50	41,00	
Range	37,00	37,00	
Berat badan (kg)			0,634
Mean±SD	58,27±11,49	59,57± 9,47	
Median	59,00	59,50	
Range	48,00	36,00	
Pendidikan			0,586
SD	2	6	
SMP	3	5	
SMA	14	14	
S1	11	5	

Keterangan: nilai p dihitung dengan uji statistika: usia dan BB uji-t tidak berpasangan, pendidikan oleh uji Kolmogorov Smirnov. Nilai kemaknaan berdasar atas nilai  $p < 0,05$ . Tanda \*\* menunjukkan signifikan atau bermakna secara statistika

( $p < 0,05$ ; Tabel 3).

Pada kelompok efedrin 30 mcg/kgBB terjadi penurunan tekanan darah diastol pada menit pertama sebesar 11,07% (tekanan darah rata-rata awal 65,37 menjadi 58,13) dan pada menit ketiga sebesar 2,45% (tekanan darah rata-rata awal 65,37 menjadi 63,77). Pada kelompok efedrin 70 mcg/kgBB terjadi peningkatan tekanan darah diastol pada menit pertama sebesar 7,48% (tekanan darah rata-rata awal 60,63 menjadi 65,17) dan pada menit ketiga sebesar 14,18% (tekanan darah rata-rata awal 60,37 menjadi 69,23). Secara

statistika tekanan darah diastol pada menit pertama dan menit ketiga kedua kelompok penelitian terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ; Tabel 4).

## Pembahasan

Nyeri saat penyuntikan propofol merupakan masalah dalam anestesi modern. Penanganan nyeri saat penyuntikan propofol diharapkan memperbaiki kenyamanan pasien, kualitas induksi anestesi, dan juga meminimalisir efek yang tidak diinginkan dari proses induksi

**Tabel 2 Perbandingan Skala Nyeri pada Kedua Kelompok Penelitian**

Skala Nyeri	Kelompok Penelitian		Nilai p
	Efedrin 30 mcg/kgBB (n=30)	Efedrin 70 mcg/kgBB (n=30)	
0	10	11	0,952
1	9	9	
2	6	9	
3	5	1	

Keterangan: untuk data kategorik nilai p dihitung berdasar atas uji statistika Kolmogorov Smirnov. Nilai kemaknaan berdasar atas nilai  $p < 0,05$ . Tanda \*\* menunjukkan signifikan atau bermakna secara statistika

**Tabel 3 Perbandingan Perubahan Tekanan Darah Sistole antara Kedua Kelompok Penelitian**

Tekanan Darah	Kelompok Penelitian		Nilai p
	Efedrin 30 mcg/kgBB (n=30)	Efedrin 70 mcg/kgBB (n=30)	
TD awal sistole (mmHg)			0,112
Mean±SD	118,1±13,02	112,87±12,05	
Median	119	112	
Range	45	48	
TD menit pertama sistole (mmHg)			0,0001**
Mean±SD	105,13±7,2	117,33±12,64	
Median	105,5	119	
Range	28	41	
TD menit ketiga sistole (mmHg)			0,028**
Mean±SD	114,2±19,23	126,43±18,55	
Median	109	133,5	
Range	58	66	

Keterangan: untuk TD awal dan TD menit pertama nilai p dihitung berdasar atas uji-t tidak berpasangan. TD menit ketiga dengan uji Mann-Whitney apabila data tidak berdistribusi normal. Nilai kemaknaan berdasar atas nilai p<0,05. Tanda \*\* menunjukkan signifikan atau bermakna secara statistika. TD: tekanan darah

itu sendiri. Penyuntikan propofol intravena menyebabkan nyeri saat penyuntikan dengan insidensi 40–86%.<sup>8</sup> Mekanisme nyeri saat penyuntikan propofol merupakan akibat efek iritasi langsung obat terhadap pembuluh darah sehingga menstimulasi reseptor nosiseptif

**Tabel 4 Perbandingan Perubahan Tekanan Darah Diastole antara Kedua Kelompok Penelitian**

Tekanan Darah	Kelompok Penelitian		Nilai p
	Efedrin 30 mcg/kgBB (n=30)	Efedrin 70 mcg/kgBB (n=30)	
TD awal diastole (mmHg)			0,051
Mean±SD	65,37±10,63	60,63±7,47	
Median	66	62	
Range	44	33	
TD menit pertama diastole (mmHg)			0,002**
Mean±SD	58,13±7,85	65,17±8,58	
Median	59,5	66,5	
Range	35	36	
TD menit ketiga diastole (mmHg)			0,039**
Mean±SD	63,77±9,84	69,23±10,24	
Median	64	68	
Range	46	45	

Keterangan: untuk data numerik nilai p dihitung berdasar atas uji-t tidak berpasangan. Nilai kemaknaan berdasar atas nilai p<0,05. Tanda \*\* menunjukkan signifikan atau bermakna secara statistika. TD: tekanan darah

pembuluh darah yang akan ditransmisikan pada impuls saraf pusat. Efek iritasi propofol berhubungan dengan kadar propofol bebas saat berada dalam pembuluh darah. Nyeri yang disebabkan saat penyuntikan propofol diakibatkan oleh teraktivasi sistem kinin kalikrein dan bradikinin oleh zat propofol bebas yang menyebabkan dilatasi vena dan juga hiperpermeabilitas pembuluh darah sehingga menyebabkan kontak dengan ujung saraf bebas pada dinding pembuluh darah yang akhirnya terjadi nyeri.<sup>3</sup> Bradikinin merupakan neuropeptida yang menstimulasi nosiseptor sehingga mengakibatkan dilatasi pembuluh darah. Bradikinin tersebut bekerja bersama prostaglandin dalam menginduksi nyeri, menyebabkan kontraksi otot polos, meningkatkan permeabilitas pembuluh darah, dan meningkatkan kemotaksis leukosit.<sup>8</sup>

Insidensi nyeri yang tinggi disebabkan oleh penyuntikan propofol diakibatkan oleh zat yang terkandung dalam propofol berupa emulsi lemak *long chain triglycerides* (LCT). Sejak tahun 1995, propofol telah tersedia dalam bentuk emulsi *medium chain tryglicerides/long chain triglycerides* (MCT/LCT) sehingga insidensi nyeri akibat penyuntikan propofol menjadi lebih sedikit. Insidensi nyeri saat penyuntikan propofol yang mengandung MCT/LCT menunjukkan angka lebih rendah dibanding dengan propofol LCT standar.<sup>12</sup>

Suatu penelitian yang dilakukan terhadap 110 pasien yang menjalani prosedur operasi minor obstetri dan ginekologi dengan anestesi umum menunjukkan bahwa insiden nyeri pada grup propofol LCT lebih tinggi daripada grup propofol MCT/LCT (98,2% dengan 74,5%).<sup>7</sup>

Data karakteristik umum dan simpangan baku subjek penelitian menunjukkan bahwa dua variabel pada kedua kelompok perlakuan tidak terdapat perbedaan bermakna dalam hal usia, berat badan, dan tingkat pendidikan sehingga layak untuk dibandingkan ( $p > 0,05$ ; Tabel 1).

Subjektivitas nyeri sangat dipengaruhi oleh pengalaman individual dan banyak faktor yang memengaruhinya termasuk pengalaman nyeri sebelumnya, latar belakang kebudayaan, tindakan bedah atau pengalaman penyakit

terdahulu, ketakutan, kecemasan, dan juga depresi. Hal-hal tersebut berinteraksi untuk menghasilkan gambaran penderita sebagai nyeri.<sup>10</sup>

Pada penelitian ini didapatkan mayoritas skala nyeri pada kedua kelompok penelitian ini adalah skala 0. Data hasil pengukuran skala nyeri menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistika ( $p > 0,05$ ; Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa kelompok efedrin 30 mcg/kgBB dan efedrin 70 mcg/kgBB memiliki kemampuan yang sama dalam menurunkan skala nyeri pascapenyuntikan propofol. Efedrin yang diberikan 1 menit sebelum injeksi propofol secara tidak langsung melepaskan norepinefrin endogen. Norepinefrin akan mengurangi efek bradikinin pada daerah nosiseptor yang terangsang sehingga impuls nyeri tidak dapat dihantar ke tingkat lebih tinggi dan persepsi nyeri menjadi tidak muncul.

Bradikinin merupakan salah satu zat kimia yang menyebabkan rangsangan nyeri hebat bila dibanding dengan mediator lain. Beberapa peneliti telah menyimpulkan bahwa bradikinin merupakan agen yang bertanggung jawab terhadap nyeri akibat kerusakan jaringan.<sup>11</sup> Konsentrasi bradikinin yang tinggi didapatkan dalam darah yang bercampur dengan propofol LCT atau MCT/LCT. Penelitian lain menyatakan efedrin mampu menurunkan sekresi bradikinin akibat pemberian propofol intravena.<sup>12</sup> Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa efedrin efektif menurunkan intensitas nyeri pascapemberian propofol.<sup>5</sup>

Propofol ternyata menyebabkan penurunan tekanan darah sistemik saat dilakukan induksi anestesi. Suatu penelitian menyatakan bahwa pada kondisi pasien tanpa disertai gangguan kardiovaskular, propofol dosis induksi 2–2,5 mg/kgBB dapat menyebabkan penurunan tekanan darah sistol, diastol, dan MAP hingga 25–40%. Respons perubahan tekanan darah yang tidak melebihi 20% secara klinis tidak bermakna sebagai penurunan tekanan darah sehingga dapat diabaikan. Pada kelompok efedrin 30 mcg/kgBB terjadi penurunan tekanan darah sistol dan diastol

pada menit pertama dan ketiga, sedangkan pada kelompok efedrin 70 mcg/kgBB tidak terjadi peningkatan tekanan darah. Namun, perubahan yang terjadi pada kedua kelompok tidak lebih dari 20%. Berdasar atas data tersebut pemberian efedrin 70 mcg/kgBB dapat menjaga stabilitas tekanan darah sistol dan diastol pascapenyuntikan propofol yang lebih baik.

Pada penelitian ini, pemberian dosis kecil efedrin tidak mengakibatkan perubahan tekanan darah lebih dari 20%. Hal ini berkaitan dengan mekanisme farmakologi efedrin pada reseptor adrenergik  $\alpha 1$ ,  $\beta 1$ ,  $\beta 2$  yang dapat memberi rangsangan reseptor  $\alpha 1$  yang bersifat vasokonstriktor pembuluh darah terutama vena. Hal ini dapat meningkatkan hemodinamik, seperti meningkatnya tekanan darah sistemik dan MAP, frekuensi laju nadi, curah jantung, kerja jantung, serta kebutuhan oksigen pada jantung.<sup>13</sup>

Penelitian ini sesuai dengan penelitian pemberian efedrin 70 mcg/kgBB yang mencegah hipotensi lebih baik daripada efedrin dosis 30 mcg/kgBB pascapenyuntikan propofol.<sup>5</sup> Penelitian lain mengungkapkan bahwa efedrin 30 mcg/kgBB dan 70 mcg/kgBB dapat mempertahankan dan mencegah penurunan tekanan arteri rata-rata pada periode setelah induksi dan sesaat sebelum intubasi.<sup>7</sup> Penelitian lain juga mengungkapkan efedrin 30 mcg/kgBB dan 70 mcg/kgBB dapat menjaga stabilitas hemodinamik pascapemberian propofol.<sup>11</sup> Efedrin dapat menjaga tekanan darah sistol pada periode satu menit setelah pemberian propofol, namun tidak berbeda bermakna pada periode waktu setelahnya.<sup>14</sup>

Pada penelitian ini tidak terjadi efek takikardia maupun hipertensi pascapemberian efedrin sebelum dilakukan pemasangan pipa endotrakeal. Hal ini dikarenakan dosis efedrin yang digunakan lebih rendah.

## Simpulan

Berdasar atas pengujian hasil penelitian dan pembahasan dapat dirumuskan simpulan bahwa efedrin dosis 30 mcg/kgBB dan efedrin

dosis 70 mcg/kgBB menurunkan nyeri yang sama saat penyuntikan propofol, serta efedrin 70 mcg/kgBB mencegah hipotensi lebih baik daripada efedrin 30 mcg/kgBB.

## Daftar Pustaka

1. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Intravenous anesthetics. Dalam: Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick J, penyunting. Morgan and Mikhail's clinical anesthesia. Edisi ke-5. Philadelphia: McGraw-Hill; 2013. hlm. 175-88.
2. Vuyk J, Sitsen E, Lubarsky DA, Reekers M. Intravenous anesthetics. Dalam: Miller RD, penyunting. Miller's anesthesia. Edisi ke-8. Philadelphia: Elsevierchurchill Livingstone; 2014. hlm. 821-32.
3. Nishiyama T. How to decrease pain at rapid injection of propofol: effectiveness of flurbiprofen. *Anesthesiology*. 2005;19(4): 273-6.
4. Liljeroth E. Pain induced by propofol-clinical studies on drug composition and administration. Sweden: Malmö University Hospital; 2007.
5. Khezri MB, Kayalha H. The effect of combined ephedrine and lidocaine pretreatment on pain and hemodynamic changes due to propofol injection. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*. 2011;49:54-8.
6. Singh. V. Prophylactic use of ephedrine to attenuate the haemodynamic responses to propofol: a prospective randomized, double blind comparative trial. *Indian Anaesthesiol*. 2005;49(5):409-2.
7. Sundarathiti P, Boonthom N, Chalacheewa T, Jommaroeng P, Rungsithiawan W. A comparison of propofol-LCT with propofol-LCT/MCT on pain of injection. *J Med Assoc Thai*. 2007;90(12):83-8.
8. Golisa CH, Charalabopoulos A, Stagikas D, Charalabopoulos K, Batistaou A. The kinin system - bradykinin: biological effects and clinical implications. Multiple role of the Kinin System-Bradykinin. *Hippokratia*. 2007;11(3):124-8.
9. Yamakage M, Iwasaki S, Satoh JI, Namiki A.

- Changes in concentration of free propofol by modification of the solution. *Anesth Analg*. 2005;101:385–8.
10. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, penyunting. Pain management. *Clinical anesthesiology*. Edisi ke-4. New York: Mc Graw-Hill; 2006.
  11. Rathmel JP, Rosow CE. Intravenous sedatives and hypnotics. Dalam: Stoelting FP, Rathmell JP, Shafer SC, penyunting. *Pharmacology & physiology in anesthetic practice*. Edisi ke-4. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. hlm. 160–3.
  12. Ohmizo H, Obara S, Iwama H. Mechanism of injection pain with long- and long-medium chain triglyceride emulsive propofol. *Can J Anaesth*. 2005;52:595–9.
  13. Ebert T. Autonomic nervous system pharmacology. Dalam: Hemmings H, Egan T, penyunting. *Pharmacology and physiology for anesthesia foundation and clinical application*. Edisi ke-1. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2013. hlm. 218–20.
  14. Rathmel JP, Rosow CE. Intravenous sedatives and hypnotics. Dalam: Stoelting FP, Rathmell JP, Shafer SC, penyunting. *Pharmacology & physiology in anesthetic practice*. Edisi ke-4. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. hlm. 160–3.