

Blokade Peribulbar dengan Adjuvan Fentanil: Efek Hemodinamik dan Analgetik pada Vitrektomi

Dedi Fitri Yadi,¹ Siti Fairuz Nadya,^{1,2} Radian Ahmad,¹ Doddy Tavianto,¹ Erwin Pradian,¹
Iwan Fuadi¹

¹Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/
RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung, Indonesia

²Rumah Sakit Syifa Medina, Tasikmalaya, Indonesia

Abstrak

Operasi vitrektomi membutuhkan analgesia adekuat dan stabilitas hemodinamik, terutama pada pasien usia lanjut dengan komorbiditas. Ropivakain adalah anestesi lokal yang umum digunakan untuk blokade peribulbar, namun kualitas bloknnya dapat ditingkatkan dengan penambahan opioid seperti fentanil. Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas ropivakain 0,75% dengan kombinasi ropivakain 0,75% dan fentanil 3 µg/mL pada tekanan darah dan kualitas analgesia pada operasi vitrektomi. Penelitian dilaksanakan di Netra Klinik Spesialis Mata 2 Bandung sejak Juni–Agustus 2024 yang menggunakan *single blind randomized controlled trial* dengan melibatkan 54 pasien yang menjalani vitrektomi. Penelitian dibagi menjadi dua kelompok yang terdiri atas 27 pasien: kelompok R yang menerima ropivakain 0,75% dan kelompok RF yang menerima ropivakain 0,75% dan fentanil 3 µg/mL. Tekanan darah sistolik, diastolik, MAP, serta kualitas analgesia (NRS) diukur pada tiga waktu yaitu sebelum, selama dan setelah operasi. Analisis statistik menggunakan uji-t tidak berpasangan, Mann Whitney dan *chi-square*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna dalam perubahan tekanan darah sistolik, diastolik, dan MAP antara kedua kelompok ($p>0,05$). Kualitas analgesia yang dinilai menggunakan NRS juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p>0,05$). Simpulan, kombinasi ropivakain 0,75 % dan fentanil 3 mcg/mL memberikan hasil yang sebanding dengan ropivakain 0,75 % saja dalam hal stabilitas hemodinamik dan kualitas analgesia pada operasi vitrektomi.

Kata Kunci: Blokade peribulbar; fentanil; ropivakain; stabilitas hemodinamik; vitrektomi

Peribulbar Block with Adjuvant Fentanyl: Hemodynamic and Analgesic Effects in Vitrectomy

Abstract

Vitrectomy surgery requires adequate analgesia and hemodynamic stability, especially in elderly patients with comorbidities. Ropivacaine is a commonly used local anesthetic for peribulbar block, but the quality of the block can be improved by adding opioids such as fentanyl. This study aims to compare the effectiveness of 0.75% ropivacaine with a combination of 0.75% ropivacaine and 3 µg/mL fentanyl on blood pressure and analgesia quality during vitrectomy surgery. The study was conducted at Netra Specialist Eye Clinic 2 in Bandung from June to August 2024. The study design was a single-blind randomized controlled trial involving 54 patients undergoing vitrectomy. The study was divided into two groups consisting of 27 patients: the R group received 0.75% ropivacaine and the RF group received 0.75% ropivacaine and 3 µg/mL fentanyl. Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, MAP, and analgesia quality (NRS) were measured at three time points: before, during, and after surgery. Statistical analysis used unpaired t-tests, Mann Whitney, and chi-square tests. The results showed that there were no significant differences in changes in systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and MAP between the two groups ($p>0.05$). The quality of analgesia assessed using NRS also showed no significant differences ($p>0.05$). In conclusion, the combination of 0.75% ropivacaine and 3 mcg/mL fentanyl provides results comparable to 0.75% ropivacaine alone in terms of hemodynamic stability and quality of analgesia in vitrectomy surgery.

Keywords: Fentanyl; hemodynamic stability; peribulbar block; ropivacaine; vitrectomy

Korespondensi: Siti Fairuz Nadya, dr., SpAn-TI., Rumah Sakit Syifa Medina, Tasikmalaya, Indonesia, E-mail: fairuz.nadya@gmail.com

Pendahuluan

Operasi vitrektomi merupakan salah satu prosedur bedah mata yang umum dilakukan untuk menangani berbagai kondisi, seperti ablasi retina, retinopati diabetikum, *macular hole*, perdarahan vitreus, dan trauma. Meskipun data global mengenai jumlah operasi vitrektomi belum tersedia, di Inggris tercatat peningkatan jumlah prosedur ini hingga 4 kali lipat dari tahun 2000 hingga 2018.¹ Di RS Mata Nasional Cicendo, jumlah prosedur vitrektomi meningkat dari 1.698 kasus pada tahun 2021 menjadi 2.493 kasus pada tahun 2024, dengan total 8.034 kasus selama empat tahun terakhir.² Vitrektomi menjadi tantangan tersendiri bagi dokter spesialis anestesi, karena sebagian besar pasien berusia lanjut memiliki komorbiditas, skor nyeri yang tinggi, serta durasi operasi yang panjang. Diperlukan analgetik yang adekuat dan stabilitas hemodinamik intraoperatif terutama pada pasien yang dengan risiko perdarahan, seperti *expulsive choroidal haemorrhage*.³

Peningkatan tekanan darah selama operasi dapat meningkatkan risiko perdarahan retina, serta kejadian kardiovaskular dan serebrovaskular.³ Di sisi lain, pasien lanjut usia dengan penyakit penyerta yang menjalani vitrektomi menuntut pengelolaan hemodinamik yang optimal guna menurunkan risiko morbiditas intraoperasi.⁴⁻⁶ Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa blokade peribulbar menyebabkan lebih sedikit perubahan hemodinamik, dengan hanya 18,2 % pasien mengalami hipotensi intraoperatif dibanding dengan 70 % pasien yang menjalani anestesi umum.⁷

Dengan mempertimbangkan risiko anestesi umum, terutama pada pasien usia lanjut dengan penyakit penyerta seperti diabetes dan hipertensi, anestesi regional menjadi pilihan utama. Blokade peribulbar merupakan teknik regional yang lebih aman dibanding dengan retrobulbar karena risiko lebih rendah terhadap cedera saraf optik, perdarahan, maupun perforasi bola mata.^{5,6}

Ketidakstabilan hemodinamik dapat

meningkatkan angka morbiditas intraoperatif. Blokade peribulbar dipilih karena mampu memberikan efek anestesi dan analgetik yang baik. Ropivakain sebagai anestesi lokal yang umum digunakan memiliki blokade peribulbar, memiliki efek kardiotoxicitas dan neurotoksisitas yang rendah, memiliki durasi kerja yang panjang. Dalam upaya meningkatkan kualitas blokade peribulbar, kombinasi fentanil dan ropivakain mulai diteliti sebagai pendekatan baru. Kombinasi ini diharapkan dapat memberikan stabilitas tekanan darah yang lebih baik serta kualitas analgesi yang lebih optimal.⁸ Selain itu, penambahan fentanil dapat memperpanjang durasi akinesia pada kelopak dan bola mata, serta meningkatkan kualitas analgesia tanpa menimbulkan komplikasi berarti.⁹ Belum ada penelitian yang mengevaluasi efek adjuvan fentanil pada blokade peribulbar terhadap tekanan darah dan kualitas analgesi secara langsung. Beberapa studi sebelumnya memang meneliti efek fentanil terhadap hemodinamik dan nyeri, namun umumnya melalui rute intravena.¹⁰ Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas ropivakain 0,75 % fentanil 3 µg/mL dalam blokade peribulbar pada pasien yang menjalani operasi vitrektomi, ditinjau dari tekanan darah dan kualitas analgesi yang dihasilkan.

Subjek dan Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan *true experimental* dengan metode *single blind randomized controlled trial* yang melibatkan dua kelompok penelitian. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive sampling*. Subjek penelitian ini adalah pasien yang menjalani operasi vitrektomi di Netra Klinik Spesialis Mata 2 Bandung dan memenuhi kriteria inklusi, yaitu pasien yang menjalani operasi vitrektomi terencana, berusia minimal 18 tahun dengan status fisik *American Society of Anesthesiologists* (ASA) I hingga III. Kriteria eksklusi meliputi pasien yang tidak mampu tidur terlentang dalam posisi datar, pasien dengan panjang aksial mata melebihi 26mm,

mengalami kelainan pembekuan darah atau sedang menjalani pengobatan epilepsi, serta pasien yang tidak mampu berkomunikasi (misalnya mengalami gangguan pendengaran atau tidak mampu berbicara). Subjek juga akan dikeluarkan dari penelitian apabila terjadi komplikasi blokade peribulbar seperti perdarahan, *brainstem anesthesia* atau gagal blokade *Clinical Anesthesia Score* (CAS) kurang dari 2. Besar sampel ditentukan berdasarkan perhitungan untuk penelitian analitik komparatif numerik tidak berpasangan pada dua kelompok dengan jumlah sampel 27 subjek per kelompok.

Penelitian ini dilaksanakan di Netra Klinik Spesialis Mata 2 Bandung sejak Juni hingga Agustus 2024 dengan total subjek 54 yang telah memberikan persetujuan tertulis (*informed consent*). Penelitian telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dengan nomor izin 052-02/Dir/VI/2024 dan nomor persetujuan etik DP.04.03/D.XIV.6.5/141/2024.

Alokasi subjek ke dalam kelompok penelitian dilakukan menggunakan metode blok permutasi. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok A (27 pasien menerima Ropivakain 0,75%) dan kelompok B (27 pasien menerima Ropivakain 0,75% ditambah Fentanil 3µg/mL). Penentuan kelompok dilakukan secara acak berdasarkan tabel randomisasi yang telah disiapkan sebelumnya. Sebelum blokade tekanan darah dan skor nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS).¹¹

Setelah berada di ruang blokade, subjek ditempatkan dalam posisi terlentang (*supine*) dan diminta melihat lampu di langit-langit, agar mata berada pada posisi yang netral. Semua subjek akan mendapat obat tetes mata tetrakain 2% sebanyak dua tetes di kedua mata, serta dipasang kateter intravena ukuran 24G pada lengan. Sebelum blokade peribulbar dilakukan, setiap subjek akan mendapatkan propofol 0,15mg/kgBB dengan tujuan kenyamanan selama penyuntikan tanpa menyebabkan kehilangan kesadaran.

Tindakan antiseptik dilakukan dengan

povidon iodine 10% pada kulit sekitar palpebra superior dan inferior dengan mata tertutup. Penyuntikan pertama dilakukan melalui pendekatan inferotemporal, yaitu pada sepertiga lateral margin orbita yang memiliki lekukan. Bila jarum menyentuh tulang, sudut penyuntikan disesuaikan secara medio-sefalad hingga jarum dapat masuk sejauh ±2 cm tanpa hambatan. Setelah aspirasi negatif, anestesi lokal sebanyak 6mL disuntikan secara perlahan, kemudian diberikan *digital pressure* pada area inferior palpebra selama lima menit setelah penyuntikan.

Penyuntikan kedua dilakukan melalui kantung medialis dengan arah jarum tegak lurus saat mata dalam keadaan terbuka. Anestesi lokal sebanyak 3 mL disuntikkan dan dilakukan *digital pressure* selama lima menit. Selanjutnya dilakukan penilaian *Ciliary Anesthesia Score* (CAS). Jika skor CAS <2, subjek dikeluarkan dari penelitian dan dilakukan blokade ulang hingga skor tercapai. Bila CAS ≥2 pasien dipindahkan ke ruang operasi untuk menjalani tindakan operasi.

Di ruang operasi dalam posisi supine akan dipasangkan monitor tekanan darah, elektrokardiografi (EKG), dan pulse oksimetri, serta diberikan suplementasi oksigen 3L/menit selama prosedur berlangsung. Tekanan darah dicatat setiap 10 menit selama operasi (T1-T6) dan didokumentasikan dalam lembar pemantauan.

Setelah operasi selesai, dilakukan penilaian intensitas nyeri di ruang pemulihan. Penilaian dilakukan menggunakan skala NRS (0-10) intraoperatif (T1) dan pascaoperasi dalam 24 jam setelah operasi (T2) di ruang rawat inap. Data tekanan darah dan skor nyeri NRS dicatat pada lembar monitoring sebagai data penelitian.

Data disajikan dalam bentuk persentase (%) untuk variabel kategorik *mean ± standar deviasi* (SD) untuk variabel numerik. Analisis statistik untuk data numerik dilakukan menggunakan uji-t tidak berpasangan dengan, alternatif uji Mann-Whitney bila distribusi data tidak normal. Analisis data kategorik menggunakan uji *chi-square* dengan alternatif uji Kolmogorov-

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian pada Pasien yang Menjalani Blokade Peribulbar untuk Operasi Vitrektomi

Variabel	Kelompok		Nilai p
	Kelompok A (Ropivakain 0,75%) (n=27)	Kelompok B (Ropivakain 0,75% dan Fentanil 3 µg/mL) (n=27)	
Usia (tahun)			
Mean±SD	59±11	63±11	0,144 ^a
Jenis kelamin, n (%)			0,054 ^c
Laki-laki	15 (55,6)	8 (29,6)	
Perempuan	12 (44,4)	19 (70,4)	
ASA, n (%)			0,835 ^c
I	1 (3,7)	1 (3,7)	
II	17 (63,0)	19 (70,4)	
III	9 (33,3)	7 (25,9)	
Durasi operasi (menit)			
Median (min.-maks.)	10 (10–40)	10 (10–50)	0,902 ^b

Keterangan: nilai p diuji dengan ^at tidak berpasangan, ^bMann Whitney, ^cchi-square Nilai kemaknaan berdasarkan nilai p<0,05

Smirnov jika syarat uji tidak terpenuhi. Seluruh data dianalisis menggunakan perangkat lunak *statistical product and service solution (SPSS) 25.0 for Windows*.

Hasil

Distribusi pasien berdasar atas karakteristik tiap-tiap kelompok dijelaskan pada tabel 1.

Usia rerata pasien pada kelompok A adalah 59±11 tahun dan pada kelompok 63±11 tanpa perbedaan signifikan secara statistik (p=0,144). Komposisi jenis kelamin antara kelompok menunjukkan perbedaan yang mendekati signifikansi (p=0,054), dengan proporsi laki-laki lebih banyak di Kelompok A (55,6%) dan perempuan lebih dominan di kelompok B (70,4%). Dengan demikian,

Tabel 2 Perbandingan Perubahan Tekanan Darah Sistol antara Kelompok A dan B

Perubahan Tekanan Darah Sistol (mmHg)	Kelompok		Nilai p
	Kelompok A (Ropivakain 0,75%)	Kelompok B (Ropivakain 0,75% dan Fentanil 3 µg/mL)	
T0	n=27	n=27	
Mean±SD	154±16	152±19	0,624
ΔT1	n=27	n=27	
Mean±SD	5,0±3,7	-0,5±2,8	0,331
ΔT2	n=13	n=13	
Mean±SD	1,7±3,7	-0,1±5,5	0,793
ΔT3	n=4	n=6	
Mean±SD	1,5±8,1	-4,3±5,2	0,538
ΔT4	n=2	n=2	
Mean±SD	1,5±2,5	-8,0±14,0	0,573

Keterangan: Nilai p diuji dengan uji T tidak berpasangan, *p<0,05 artinya signifikan. T0 = preoperatif; ΔT1 = menit ke-10; ΔT2 = menit ke-20; ΔT3 = menit ke-30; ΔT4 = menit ke-40.

Tabel 3 Perbandingan Perubahan Tekanan Darah Diastol antara Kelompok A dan B

Perubahan Tekanan Darah Diastol (mmHg)	Kelompok		Nilai p
	Kelompok A (Ropivakain 0,75 %)	Kelompok B (Ropivakain 0,75 % dan Fentanil 3 µg/mL)	
T0	n=27	n=27	0,091
Mean±Std Error	89±9	85±11	
ΔT1	n=27	n=27	0,567
Mean±Std Error	-0,4±2,0	-1,9±1,7	
ΔT2	n=13	n=13	0,769
Mean±Std Error	-1,4±2,2	-2,5±3,2	
ΔT3	n=4	n=6	0,774
Mean±Std Error	-2,5±3,6	-4,0±3,3	
ΔT4	n=2	n=2	0,960
Mean±Std Error	-4,0±8,0	-3,5±3,5	

Keterangan : Data berdistribusi normal nilai p diuji dengan uji T tidak berpasangan. T0 = preoperatif; ΔT1 = menit ke-10; ΔT2 = menit ke-20; ΔT3 = menit ke-30; ΔT4 = menit ke-40. Tanda* menunjukkan nilai p<0,05 artinya signifikan atau bermakna secara statistik

karakteristik dasar subjek antar kelompok dapat dianggap sebanding.

Analisis terhadap perubahan tekanan darah sistol pada tiap-tiap kelompok selama tindakan operasi vitrektomi menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan secara statistik pada setiap titik waktu evaluasi (T1–T4) (Tabel 2).

Evaluasi terhadap tekanan darah diastol

juga menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok pada semua titik waktu evaluasi, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 4 menunjukkan perubahan *mean arterial pressure* (MAP) antara dua kelompok. Tidak ditemukan perbedaan yang bermakna secara statistik pada setiap titik evaluasi.

Analisis terhadap kualitas analgesia

Tabel 4 Perbandingan Perubahan MAP antara Kelompok A dan B

Perubahan MAP	Kelompok		Nilai p
	Kelompok A (Ropivakain 0,75%)	Kelompok B (Ropivakain 0,75% dan Fentanil 3 µg/mL)	
T0	n=27	n=27	0,183
Mean±Std Error	111±10	107±11	
ΔT1	n=27	n=27	0,408
Mean±Std Error	-1,4±2,4	-1,2±1,9	
ΔT2	n=13	n=13	0,735
Mean±Std Error	-0,4±2,1	-1,9±3,7	
ΔT3	n=4	n=6	0,636
Mean±Std Error	-1,3±4,6	-4,2±3,7	
ΔT4	n=2	n=2	0,792
Mean±Std Error	-2,5±4,5	-5,0±7,0	

Keterangan: Data berdistribusi normal nilai p diuji dengan uji T tidak berpasangan. T0 = preoperatif; ΔT1 = menit ke-10; ΔT2 = menit ke-20; ΔT3 = menit ke-30; ΔT4 = menit ke-40. Tanda* menunjukkan nilai p<0,05 artinya signifikan atau bermakna secara statistik

Tabel 5 Perbandingan Skor NRS antara Kelompok A dan B

NRS	Kelompok		Nilai p
	Kelompok A (Ropivakain 0,75 %) (n=27)	Kelompok B (Ropivakain 0,75 % dan Fentanil 3 µg/mL) (n=27)	
T0			
Median (min.-maks.)	0 (0-5)	0 (0-8)	0,841
T1			
Median (min.-maks.)	1 (0-5)	0 (0-5)	0,363
T2			
Median (min.-maks.)	1 (0-6)	0 (0-7)	0,332

Keterangan: Data tidak berdistribusi normal nilai p diuji dengan uji Mann Whitney; T0 = NRS preoperatif, T1 = NRS intraoperatif; T2 = NRS pascaoperatif. *: nilai p<0,05 artinya signifikan atau bermakna secara statistik

menggunakan *numeric rating scale* (NRS) pada tiga titik waktu (preoperatif, intraoperatif, dan pascaoperatif) menunjukkan bahwa Kelompok A cenderung memiliki nilai NRS sedikit lebih tinggi dibanding dengan kelompok B. Namun demikian, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik (Tabel 5).

Pembahasan

Dalam penelitian ini, meskipun terdapat kecenderungan penurunan tekanan darah dan NRS pada beberapa titik waktu pada kelompok yang menerima adjuvan fentanil, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa absorpsi fentanil melalui jaringan periokular memungkinkan berbeda dibanding dengan pemberian sistemik. Rendahnya absorpsi atau terbatasnya difusi obat dalam jaringan lokal dapat berkontribusi terhadap kurangnya efektivitas fentanil dalam meningkatkan analgesia lokal maupun dalam memengaruhi parameter hemodinamik. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang menunjukkan efektivitas fentanil dalam meningkatkan kualitas akinesia dan analgesia pascaoperasi mata.^{8,12-14} Ketidakesesuaian ini mungkin disebabkan oleh perbedaan jenis, prosedur pembedahan, durasi operasi, dan kombinasi anestesi lokal yang digunakan.

Namun, hasil penelitian ini konsisten dengan studi yang mengevaluasi efektivitas

ropivakain, baik sebagai agen tunggal maupun dalam kombinasi dengan adjuvan seperti deksmedetomidin atau fentanil, pada manajemen nyeri dan stabilitas hemodinamik pascakolesistektomi laparoskopi. Studi tersebut, menunjukkan bahwa ropivakain tunggal memberikan hasil yang setara dengan kombinasi ropivakain dan fentanil.¹⁵ Temuan serupa juga dilaporkan dalam studi pada pasien yang menjalani operasi abdomen mayor dengan analgesi epidural menunjukkan. Kombinasi ropivakain 0,125% dan fentanil 1 µg/mL dibanding dengan bupivakain 0,125 % dan fentanil 1 µg/mL tidak menunjukkan perbedaan bermakna dalam pengendalian nyeri maupun stabilitas tekanan darah.¹⁶

Penelitian lain yang melibatkan pasien pascaoperasi seksio sesarea, yang membandingkan tiga metode pemberian fentanil (TAP block dengan ropivakain saja, ropivakain + fentanil subkutan, dan ropivakain + fentanil tercampur), juga menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan skor *visual analogue scale* (VAS), efek samping, kepuasan pasien maupun kebutuhan analgesik tambahan.¹⁷

Walaupun reseptor opioid perifer ditemukan secara *in vitro*, efektivitas opioid lokal masih menunjukkan variabilitas yang tinggi. Salah satu penyebabnya adalah keterbatasan kemampuan fentanil untuk menembus selubung saraf.¹⁸ Selain itu, reseptor opioid pada terminal saraf perifer

tidak mudah ditemukan dalam kondisi normal, namun dapat muncul beberapa saat menit hingga beberapa jam setelah terjadi proses inflamasi, seperti yang ditunjukkan pada studi mengenai efek morfin pada jaringan yang meradang.¹⁹ Inflamasi diketahui meningkatkan ekspresi reseptor opioid pada saraf perifer dan mengubah permeabilitas jaringan, yang memungkinkan interaksi opioid dengan reseptor secara lebih efektif. Namun, pada prosedur blokade peribulbar yang dilakukan pada jaringan tanpa proses inflamasi akut, keberadaan reseptor opioid di jaringan perifer terbatas, dan aktivitasnya cenderung rendah. Kondisi ini kemungkinan besar mengurangi efektivitas fentanil sebagai analgesik lokal, terutama pada dosis 3 µg/mL yang digunakan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, ketidaksignifikanan hasil dapat dikaitkan dengan keterbatasan kerja fentanil secara lokal pada jaringan non-inflamasi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi dosis optimal fentanil sebagai adjuvan pada blokade peribulbar.

Penelitian sebelumnya menunjukkan terdapat sekitar 40% pasien mengalami kecemasan sebelum menjalani prosedur blok mata, dan tingkat kecemasan tersebut memiliki korelasi signifikan terhadap intensitas nyeri yang dilaporkan melalui VAS.²⁰ Pasien dengan skor (VASA) yang tinggi, dapat nyeri yang berat hingga 20 kali lipat lebih hebat dibanding dengan pasien dengan kecemasan rendah. Nyeri juga memicu kecemasan yang selanjutnya berdampak pada instabilitas hemodinamik seperti takikardia, hipertensi, dan.^{20,21} Dalam penelitian ini tidak dilakukannya penilaian tingkat kecemasan, sehingga pengaruh-variabel tersebut terhadap kondisi hemodinamik dan persepsi nyeri tidak dapat dianalisis.

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini meliputi metode pemilihan subjek dengan *consecutive sampling* yang dapat membatasi generalisasi hasil pada populasi yang lebih luas. Selain itu, penilaian nyeri menggunakan skala NRS bersifat subjektif dan rentan terhadap variabilitas individual. Tidak dilakukannya evaluasi tingkat kecemasan juga merupakan

keterbatasan yang berpotensi memengaruhi hasil. Dosis fentanil yang digunakan (3 µg/mL) belum terbukti merupakan dosis optimal untuk menghasilkan efek analgetik dan stabilitas hemodinamik yang superior. Oleh karena itu, diperlukan studi lebih lanjut untuk mengevaluasi (1) dosis optimal fentanil sebagai adjuvan pada blokade peribulbar; (2) farmakodinamik fentanil pada jaringan periorcular; (3) pengaruh kondisi inflamasi lokal terhadap efektivitas opioid lokal; (4) hubungan antara tingkat kecemasan dan parameter hemodinamik maupun persepsi nyeri.

Simpulan

Operasi vitrektomi merupakan tantangan tersendiri untuk dokter spesialis anestesi karena mayoritas pasien berusia lanjut memiliki komorbiditas, serta prosedur dilakukan dalam durasi yang relatif panjang dan dengan intensitas nyeri yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian ini kombinasi ropivakain 0,75% dengan fentanil 3 mcg/mL memberikan efek yang sebanding dengan ropivakain 0,75% saja, baik dalam hal stabilitas hemodinamik maupun kualitas analgesia pada operasi vitrektomi dengan teknik blokade peribulbar.

Daftar Pustaka

1. Madi HA, Keller J. Increasing frequency of hospital admissions for retinal detachment and vitreo-retinal surgery in England 2000-2018. *Eye*. 2022;36(8):1610-4. doi:10.1038/s41433-021-01647-2
2. Pusat Mata Nasional Cicendo Bandung. Data operasi. Bandung: Pusat Mata Nasional Cicendo Bandung; 2024.
3. Qian T, Gong Q, Chen C, Wu X, Xue L, Fan Y, dkk. Preoperative oral diazepam for intraoperative blood pressure stabilisation in hypertensive patients undergoing vitrectomy under retrobulbar nerve block anaesthesia: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*.

- 2022;23(1):723. doi:10.1186/s13063-022-06686-y.
4. Arafa SK, Abouzkry El-Sayed A. Outcome values of adding sodium bicarbonate, dexamethasone and fentanyl to local anesthetic in peribulbar block during vitreoretinal surgeries. A randomized prospective study. *Open J Anesth.* 2018;8:1–13. doi:10.4236/ojanes.2017.81001
 5. Jaffe RA, Schmiesing CA. Anesthetic considerations for ophthalmic surgical procedures under MAC. Dalam: Jaffe RA, Schmiesing CA, Golianu B, penyunting. *Anesthesiologist's Manual of Surgical Procedures.* Edisi ke-6. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. hlm. 374–376.
 6. Gujral G, Agarwal M, Gautam P, Shrivastav A, Singh S. Evaluation of the effect and safety of dexmedetomidine as an additive to local anesthesia in peribulbar block for vitreoretinal surgery. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67(5):636. doi:10.4103/ijo.IJO_1386_18
 7. Palte HD. Ophthalmic regional blocks: Management, challenges, and solutions. *Local Reg Anesth.* 2015;8:57–70. doi:10.2147/LRA.S64806
 8. Kamel I, Mounir A, Fouad AZ, Mekawy H, Bakery E. Comparing different fentanyl concentrations added to local anesthetic mixture in peribulbar block for cataract surgery. *Egypt J Anaesth.* 2016;32(2):189–93. doi:10.1016/j.egja.2015.11.008
 9. Hassanin AA, Moharam HEM, Hassan SH, Hashish SA. Fentanyl as an adjuvant to the local anesthetic in the peribulbar block for vitrectomy operations. *Egypt J Anaesth.* 2023;39(1):167–76. doi:10.1080/11101849.2023.2175845
 10. Inan ÜÜ, Sivaci RG, Ermis SS, Öztürk F. Effects of fentanyl on pain and hemodynamic response after retrobulbar block in patients having phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(6):1137–42. doi:10.1016/s0886-3350(02)02053-9
 11. Adekola OO, Aribaba OT, Musa K, Olatosi JO, Asiyani GK, Rotimi-Samuel A, dkk. Regional anesthesia for small incision cataract surgery: comparison of subtenon and peribulbar block. *J Clin Sci.* 2018;15(1):1–7. doi:10.4103/jcls.jcls_5_17
 12. Nehra P, Oza V, Parmar V, Fumakiya P. Effect of addition of fentanyl and clonidine to local anesthetic solution in peribulbar block. *J Pharmacol Pharmacother.* 2017;8(1):3–7. doi:10.4103/jpp.JPP_109_16
 13. Ahmed SA, Elmawy MG, Awd M. Ketamine versus fentanyl as an adjuvant to local anesthetics in the peribulbar block for vitreoretinal surgeries: Randomized controlled study. *Egypt J Anaesth.* 2018;34(1):21–5. doi:10.1016/j.egja.2017.11.001
 14. El Enin M, Amin I, El Aziz A, Mahdy M, Mostafa M. Effect of fentanyl addition to local anaesthetic in peribulbar block. *Indian J Anaesth.* 2009;53(1):57–63.
 15. Modir H, Yazdi B, Piri M, Almasi-Hashiani A. An investigation of the effects of dexmedetomidine and fentanyl as an adjuvant to ropivacaine on pain scores and hemodynamic changes following laparoscopic cholecystectomy. *Med Gas Res.* 2021;11(3):88–93. doi:10.4103/2045-9912.314327
 16. Yadava A, Jaiswal CK. Comparison of epidural bupivacaine-fentanyl and ropivacaine-fentanyl for postoperative analgesia in major abdominal surgeries—a prospective, randomised study. *Indian J Clin Anaesth.* 2017;4(3):375–81.
 17. Suryawanshi CM, Kabra P, Ravindran DG, Singh A. A comparative study between transversus abdominis block with ropivacaine (0.2%) and fentanyl versus plain ropivacaine (0.2%) for postoperative analgesia in lower abdominal surgeries under general anesthesia. *Med J Dr DY Patil Univ.* 2022;15(5):691–5. doi:10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu_37_21
 18. Wang L, Liu X, Zhang Y, Hu X, Zhang X. Addition of fentanyl to the ultrasound-guided transversus abdominis plane block does not improve analgesia following cesarean delivery. *Exp Ther Med.* 2016;11(4):1441–6. doi:10.3892/etm.2016.3053

19. Zhou J, Ma R, Jin Y, Fang J, Du J, Shao X, dkk. Molecular mechanisms of opioid tolerance: from opioid receptors to inflammatory mediators. *Exp Ther Med.* 2021;22(3):1004. doi:10.3892/etm.2021.10437
20. Hong S, Shin H, Kim W, Kim DH, Eom Y, Song JS. Analysis of anxiety and pain in patients undergoing immediate sequential bilateral cataract surgery or unilateral cataract surgery. *Sci Rep.* 2025;15(1):3971. doi:10.1038/s41598-025-87359-z
21. Mimouni M, Abualhasan H, Mtanes K, Mazzawi F, Barak Y. Patients' experience of anxiety and pain during retrobulbar injections prior to vitrectomy. *J Ophthalmol.* 2019;2019(1):8098765. doi:10.1155/2019/8098765