

## Manajemen Anestesi Umum Pada Bedah Laparoskopi

Assyfa Salsa Yulpani<sup>1</sup>, Ari Wahyuni<sup>2</sup>, Giska Tri Putri<sup>3</sup>, Dyah Wulan Sumekar Rengganis Wardani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Bagian Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

<sup>3</sup>Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

<sup>4</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Korespondensi: Assyfa Salsa Yulpani., alamat Jl. Purnawirawan No. 16, Kec. Langkapura, Bandar Lampung, hp 082372335975, e-mail: [assyfasalsaa@gmail.com](mailto:assyfasalsaa@gmail.com)

Received : 26 October 2024    Accepted : 28 November 2024    Published : 20 Desember 2024

**Abstrak:** Laparoskopi adalah pembedahan minimal invasif dimana rongga peritoneum dapat divisualisasikan tanpa adanya sayatan yang besar pada abdomen. Laparoskopi telah memberikan hasil positif berupa insisi yang minimal, mengurangi risiko trauma, mengurangi biaya medis, menurunkan risiko perdarahan, menurunkan komplikasi pasca bedah, pemulihan dini, dan menurunkan mortalitas dan morbiditas. Dalam laparoskopi dikenal istilah pneumoperitoneum. Pneumoperitoneum dan perubahan posisi pada laparoskopi dapat menimbulkan perubahan fisiologi pada pasien, seperti perubahan kardiovaskular, respirasi, gastrointestinal, neurologi, dan splanchnic. Oleh karena itu, diperlukan manajemen anestesi yang baik pada bedah laparoskopi. Pemahaman patofisiologi akibat pneumoperitoneum dalam laparoskopi sangat penting bagi anestesiologi untuk dapat memberikan respon cepat dan tepat terhadap perubahan yang terjadi dan mengevaluasi serta mempersiapkan pasien secara preoperatif terhadap kelainan-kelainan yang mungkin terjadi selama laparoskopi. Selain itu, lama operasi, risiko cedera organ-organ dalam, serta kesulitan mengevaluasi perdarahan yang terjadi, juga menjadikan anestesi pada laparoskopi menjadi prosedur yang berisiko tinggi. Laparoskopi paling baik dilakukan dengan anestesi umum karena perubahan fisiologi yang disebabkan oleh pneumoperitoneum. Faktor yang membuat anestesi umum lebih baik daripada teknik anestesi lainnya untuk bedah laparoskopi adalah perubahan posisi pasien yang ekstrem, perubahan fisiologi akibat pneumoperitoneum, dan durasi operasi yang lama. Anestesi umum dalam bedah laparoskopi meliputi intubasi endotrakeal, relaksasi otot, dan ventilasi mekanis terkontrol.

**Kata kunci:** Anestesi Umum, Laparoskopi, Pneumoperitoneum

**Abstract:** Laparoscopy is a minimally invasive surgery in which the peritoneal cavity can be visualized without making a large incision in the abdomen. Laparoscopy has provided positive result such as minimal incision, decreased risk of trauma, decreased medical cost, decreased risk of bleeding, reduced postoperative surgical complications, early recovery, and reduced mortality and morbidity rates. Pneumoperitoneum is known in laparoscopy. Pneumoperitoneum and position changes during laparoscopy can cause physiological changes in patients such as cardiovascular, respiratory, gastrointestinal, neurological, and splanchnic changes. Therefore, anesthetic management is required in laparoscopy surgery. Understanding the pathophysiology of pneumoperitoneum during laparoscopy is very important for anesthesiologist to be able to

*provide a rapid and appropriate response changes that occur, evaluate and prepare patients preoperatively for abnormalities that may occur during laparoscopy. Furthermore, duration of the operation, risk of injury in the internal organ, and difficulty of evaluating the bleeding that occur, make anesthesia during laparoscopy a high risk procedure. Laparoscopy is best performed under general anesthesia because fisiology changes caused ny effect of pneumoperitoneum. Faktors that make general anesthesia better than other anesthetic techniques for laparoscopy surgery are extreme changes in patient positioning, physiology changes due to pneumoperitoneum, and long duration of surgery. General anesthesia in laparoscopy includes endotracheal intubation, muscle relaxant, and controlled mechanical ventilation.*

**Key words:** General Anesthesia, Laparoscopy, Pneumoperitoneum

DOI: <https://doi.org/10.23960/jka.v11i2.pp75-82>

---

## Pendahuluan

Laparoskopi adalah prosedur pembedahan minimal invasif yang digunakan dalam diagnosis kelainan intraabdominal<sup>1,2</sup>. Sejarah laparoskopi didunia dimulai dari Phillip Bozzini yang mencoba untuk pertama kalinya sistem lilin dan kaca pada tahun 1805 yang kemudian dikembangkan Heinz Kalk pada tahun 1929, ia kemudian dikenal sebagai bapak laparoskopi modern<sup>3</sup>. Di Indonesia, laparoskopi mulai dikenal di awal 1990 ketika tim dari RS Cedar Sinai California mengadakan *live demo* di RS Husada Jakarta, setahun kemudian dr. Ibrahim Ahmadsyah dari RS Cipto mangunkusumo melakukan operasi laparoskopi untuk pertama kalinya<sup>2</sup>. Laparoskopi yang merupakan prosedur minimal invasif telah memberikan hasil positif yaitu berupa insisi yang minimal, mengurangi trauma, mengurangi biaya medis, menurunkan risiko perdarahan, menurunkan komplikasi bedah dan paru pasca operasi, pemulihan dini, dan menurunkan angka mortalitas dan morbiditas<sup>4,5</sup>. Oleh karena itu, saat ini tindakan laparoskopi merupakan salah satu prosedur bedah paling umum yang dilakukan di dunia dan telah banyak digunakan diseluruh rumah sakit di Indonesia<sup>6</sup>. Pneumoperitoneum dan posisi pasien yang diperlukan pada tindakan laparoskopi memerlukan penanganan anestesi yang baik untuk mengantisipasi perubahan fisiologi yang akan terjadi<sup>17</sup>.

Disamping keadaan tersebut, lama operasi, risiko cedera organ-organ dalam, serta kesulitan untuk mengevaluasi perdarahan yang terjadi menjadikan anestesi pada tindakan laparoskopi menjadi prosedur yang berisiko tinggi<sup>2</sup>. Evaluasi preoperatif yang optimal sangat penting dilakukan untuk mengurangi risiko komplikasi anestesi dan bedah<sup>7</sup>. Laparoskopi paling baik dilakukan dengan *general anesthesia* atau anestesi umum karena perubahan pernapasan dan kardiovaskular yang disebabkan oleh pneumoperitoneum<sup>6</sup>. Pada anestesi umum, kontrol ventilasi yang presisi dalam kondisi terkendali telah membuktikan anestesi jenis ini sangat ideal untuk laparoskopi<sup>4</sup>.

## Metode

Metode yang digunakan pada studi literatur ini adalah metode studi yang dilakukan dengan menelusuri literatur dari berbagai sumber jurnal nasional dan internasional. Jurnal yang digunakan merupakan jurnal dari tahun 2015 hingga tahun 2023. Peneliti menggunakan 11 jurnal dan 6 buku untuk studi literatur. Penulis mendapatkan sumber data dari Pubmed, Neliti, dan Google Scholar yang dilengkapi dengan kata kunci "anestesi umum, laparoskopi, dan pneumoperitoneum". Peneliti melakukan analisis dan interpretasi dengan pembuatan rangkuman jurnal dan buku yang dipilih. Hasil penelitian akan

dilakukan analisis menyesuaikan dengan kriteria yang telah ditetapkan.

## Hasil

Pencarian jurnal dilakukan melalui database elektronik seperti Pubmed, Neliti, dan Google Scholar dan terdapat website jurnal lainnya. Didapatkan 6 jurnal internasional dan 5 jurnal nasional, serta 6 buku untuk mendukung referensi dari studi literatur ini.

## Pembahasan

### Pengertian Laparoskopi

Laparoskopi adalah pembedahan minimal invasif, dimana tabung khusus dimasukkan untuk akses pembedahan<sup>8</sup>. Sayatan kecil dikulit dibuat untuk penyisipan tabung yang disebut trokar<sup>8</sup>. Digunakan kamera yang mampu menampilkan video untuk pengamatan rongga peritoneum, yang disebut laparoskop<sup>8</sup>.

### Prosedur Laparoskopi

Bedah laparoskopi paling baik dan umum dilakukan dengan anestesi umum<sup>9</sup>. Sebelum laparoskopi kateter dapat dimasukkan ke dalam kandung kemih untuk mengalirkan urin selama operasi<sup>9</sup>. Sayatan sekitar 10 mm dibuat di umbilikus, kemudian jarum *Veress* dimasukkan ke dalam perut<sup>9</sup>. Jarum *Veress* disambungkan ke tabung insufflasi untuk memasukkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)<sup>9</sup>. Gas dimasukkan ke rongga perut untuk mengelevasi abdomen, sehingga memungkinkan dokter untuk melihat organ intraabdomen dan melakukan operasi<sup>9</sup>. Trokar 10 mm ditempatkan di umbilikus, diikuti oleh beberapa trokar lain berukuran sekitar 5 mm, yang ditempatkan di perut bagian bawah<sup>9</sup>. Sebuah laparoskop yang terpasang kamera video, dilewatkan pada trokar 10 mm<sup>9</sup>. Gambar video diambil dengan kamera video segera ditampilkan pada monitor video<sup>9</sup>. Cahaya disalurkan ke rongga perut untuk penerangan<sup>9</sup>. Instrumen laparoskopi

dimasukkan melalui trokar 5mm lainnya untuk melakukan operasi<sup>9</sup>. Di akhir operasi, semua instrumen dilepas dan gas CO<sub>2</sub> dikeluarkan<sup>9</sup>.

### Insufflasi CO<sub>2</sub>

Laparoskopi memerlukan insufflasi gas ke rongga peritoneum untuk mendukung visualisasi<sup>10</sup>. Insufflasi dilakukan dengan aliran gas rendah hingga tercapai tekanan yang diinginkan<sup>11</sup>. Hindari tekanan intraabdomen di atas 15 mmhg, karena bisa menyebabkan komplikasi dan instabilitas kardiopulmonal<sup>11</sup>. Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) adalah gas yang paling sering digunakan sebagai gas insufflasi karena tidak dapat terbakar, tidak menyebabkan luka bakar, dapat diserap melalui proses difusi, dapat dikeluarkan melalui paru-paru dengan cepat, sangat larut dalam darah, dan residual CO<sub>2</sub> lebih cepat dibersihkan dari dalam tubuh<sup>10,11</sup>. Namun, penggunaan CO<sub>2</sub> memiliki kerugian yaitu absorpsi vaskular yang signifikan melalui peritoneum menyebabkan hiperkapnea dan bisa memicu embolisasi intravaskuler<sup>11</sup>.

### Posisi Pasien Pada Laparoskopi

Beberapa posisi dapat digunakan dalam laparoskopi. Individu dengan indeks masa tubuh yang tinggi, penyakit jantung, gangguan pernafasan, dan orang lanjut usia sangat rentan terhadap perubahan posisi yang ekstrem dan perubahan fisiologis kardiopulmonal yang disebabkan oleh fungsi organ mereka yang sudah terganggu. Beberapa posisi pasien dalam laparoskopi adalah (1) posisi *tredeleburg*, posisi *tredeleburg* menurunkan kapasitas residual fungsional. Bila digunakan bersamaan dengan pneumoperitoneum, posisi ini akan menurunkan kapasitas residual fungsional, menyebabkan kolaps jalan napas dan menyebabkan atelektasis. Posisi *tredeleburg* juga menyebabkan peningkatan intrakranial, edema serebral dan kemosis subkonjungtiva, semuanya diperburuk oleh hiperkapnia akibat penyerapan CO<sub>2</sub> dari pneumoperitoneum. (2) Posisi *reverse trendelenburg*, dapat

memperbaiki ketidaksesuaian ventilasi-perfusi, mengurangi tekanan intrakranial dan menurunkan kemungkinan regurgitasi pasif. Namun, hal tersebut dapat menyebabkan penurunan aliran balik vena yang mengakibatkan hipotensi dan kemungkinan jantung iskemik serta serebrovaskular pada pasien yang rentan, sehingga hipovolemia yang sudah ada sebelumnya harus dikoreksi sebelum operasi dilakukan. (3) Posisi litotomi, pada pasien dengan operasi laparoskopik yang berkepanjangan dikaitkan dengan komplikasi "*well leg compartment syndrome*" yang jarang namun signifikan. (4) Posisi lateral, dikaitkan dengan insiden komplikasi mata tertinggi, termasuk abrasi kornea pada kedua mata. Perawatan harus dilakukan untuk memastikan tekanan berlebihan pada kepala, leher, dan aksila untuk menghindari cedera pleksus brakialis<sup>12</sup>.

#### **Perubahan Fisiologi Pada Laparoskopik**

Laparoskopik dapat menyebabkan perubahan fisiologis yang mempengaruhi berbagai sistem organ<sup>10</sup>. Stres mekanis yang dialami pasien dan stimulasi neuroendokrin menjadi penyebab utama gangguan fisiologis<sup>10</sup>. Perubahan fisiologis yang terjadi selama laparoskopik juga dipengaruhi oleh penyakit atau komorbiditas pasien, posisi pasien, pneumoperitoneum, dan anestesi<sup>10</sup>.

#### **Efek pada Kardiovaskular**

Ketika tekanan intraabdomen (TIA) meningkat, resistensi pembuluh darah sistemik (SVR) juga meningkat karena kompresi mekanis aorta abdominalis dan produksi faktor neurohormonal seperti vasopressin dan aktivitas axis renin angiotensin-aldosteron. Kompresi dari vena cava inferior mengurangi preload dan dapat menurunkan curah jantung dan selanjutnya menurunkan tekanan arteri, terutama jika pasien hipovolemik. Hal tersebut juga dapat diperburuk oleh perpindahan cephalad diafragma yang menyebabkan peningkatan tekanan intrathoraks dengan penurunan aliran darah melalui vena cava inferior, dan

kompresi dari parenkim paru meningkatkan resistensi pembuluh darah paru, yang berakibat penurunan curah jantung. Posisi *reverse trendelenburg* juga dapat menyebabkan hipotensi karena penurunan preload akibat pengumpulan vena diekstremis bawah dan pelvis, yang diperburuk dengan berkurangnya aliran dari vena femoralis akibat peningkatan tekanan intraabdomen<sup>5,8,11,13</sup>.

#### **Efek pada Sistem Respirasi**

Anestesi umum dengan intubasi dan penggunaan ventilasi mekanis menyebabkan penurunan kapasitas residu fungsional akibat hilangnya tonus otot, pergeseran diafragma, dan penurunan komplias paru, peningkatan tekanan jalan napas, dan gangguan ventilasi-perfusi. Laparoskopik menyebabkan peningkatan risiko perubahan tersebut. Insufflasi menyebabkan pergeseran diafragma kearah kranial, yang semakin diperberat oleh posisi *trendelenburg*. Hiperkarbia sering terjadi pada pasien laparoskopik akibat absorpsi CO<sub>2</sub> intraperitoneum kedalam sistem sirkulasi. Saat operasi, gas CO<sub>2</sub> yang diinsufflasi akan diserap, sehingga PCO<sub>2</sub> meningkat yang diperparah dengan ketidakseimbangan hubungan ventilasi-perfusi<sup>1,10,13</sup>.

#### **Efek pada Sistem Gastrointestinal**

Tekanan intraabdomen pada operasi laparoskopik yang meningkat menyebabkan menurunnya perfusi, peningkatan SVR, dan dapat menyebabkan hipoksia usus. Terjadinya *Post-Operative Nausea and Vomiting* (PONV) pada operasi laparoskopik disebabkan oleh efek dari meningkatnya tekanan intraabdominal dan regangan peritoneum karena insufflasi<sup>13</sup>.

#### **Efek Splanchnic**

Aliran darah dari ginjal ke hati akan terganggu akibat peningkatan tekanan intraabdomen. Peningkatan tekanan intraabdomen >20 mmHg dalam waktu yang lama akan menyebabkan berkurangnya aliran darah pada mukosa

mesentrik dan gastrointestinal hingga 40% yang diikuti dengan asidosis pada jaringan. Peningkatan tekanan intraabdominal juga sebagai salah satu penyebab terjadinya *acute kidney injury*. Peningkatan tekanan intraabdominal sebesar 20 mmHg akan mengurangi *Glomerulus Filtration Rate* (GFR) sebesar 25%. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh berkurangnya aliran afferen ginjal akibat *cardiac output* yang rendah dan berkurangnya aliran eferen ginjal akibat peningkatan tekanan vena ginjal<sup>1</sup>.

### Efek Neurologis

Tekanan intraabdominal yang meningkat menyebabkan naiknya tekanan intraserebral dengan membatasi drainase vena serebral akibat tekanan intrathorakal yang meningkat. Peningkatan tekanan intraabdominal akan menekan vena cava inferior dan meningkatkan tekanan spinal lumbal dengan menurunkan drainase dari pleksus lumbalis, sehingga meningkatkan tekanan intrakranial dan intraokuler. Hiperkapnia menyebabkan vasodilatasi pada sistem saraf pusat dan hal tersebut juga meningkatkan tekanan intrakranial<sup>1,13</sup>.

### Komplikasi Laparoskopi

Komplikasi pada tindakan laparoskopi dapat terjadi dikarenakan cedera akibat instrumen laparoskopi, akibat pneumoperitoneum, atau akibat dari tindakan anestesi pada pasien<sup>10</sup>. Beberapa komplikasi yang dapat terjadi akibat tindakan laparoskopi adalah (1) Trauma vascular, perdarahan pada laparoskopi dapat terjadi karena insersi *veress needle* atau trokar yang mengenai pembuluh darah besar intraabdomen atau trauma pada pembuluh darah dinding abdomen, seperti aorta, vena cava inferior, pembuluh darah iliaka, dan hematoma retroperitoneum<sup>14</sup>. (2) Trauma gastrointestinal, trauma pada abdomen lain yang berhubungan dengan insersi *veress needle* dan trokar adalah perforasi traktus gastrointestinal, baik usus besar maupun usus halus yang bisa menyebabkan peritonitis, robekan hepar

dan lien, serta laserasi mesenterium<sup>14</sup>. (3) Aritmia jantung, aritmia dapat disebabkan oleh berbagai penyebab, yaitu hiperkapnea akibat dari insufflasi CO<sub>2</sub>, peningkatan reflek tonus vagus saat insersi trokar, insufflasi peritoneum, tarikan peritoneum, dan manipulasi organ visceral, khususnya bila anestesi kurang dalam<sup>1</sup>. Jenis gangguan aritmia jantung yang pernah dilaporkan adalah bradikardia sampai asistol<sup>1</sup>. (4) Emfisema subkutis, dapat ditimbulkan oleh insufflasi CO<sub>2</sub> ekstraperitoneum yang sengaja seperti pada operasi hernia inguinalis, pembedahan ginjal, limfadenektomi pelvis, maupun insufflasi CO<sub>2</sub> ekstraperitoneum yang tidak disengaja. Emfisema subkutis ditandai dengan adanya krepitasi di atas dinding abdomen<sup>1,14</sup>. (5) Pneumothoraks, mekanisme terjadinya pneumothoraks ini diduga meliputi insufflasi CO<sub>2</sub> sekitar aorta dan hiatus esophagus diafragma kedalam ruang mediastinum yang selanjutnya terjadi ruptur ruang pleura<sup>1,14</sup>. (6) Pneumomediastinum dan Pneumoperikardium, juga bisa terjadi saat laparoskopi. Tekanan intraabdomen yang tinggi saat insufflasi dapat menyebabkan komplikasi tersebut<sup>1,14</sup>. (7) Emboli gas CO<sub>2</sub>, ditandai dengan adanya hipotensi berat, sianosis, dan asistol setelah pneumoperitoneum<sup>1,14</sup>.

### Anestesi Umum Pada Laparoskopi

Anestesi umum adalah berubahnya keadaan fisiologis yang ditandai dengan hilangnya kesadaran reversibel, hilangnya rasa nyeri, amnesia, dan beberapa derajat relaksasi otot<sup>15</sup>. Trias anestesi ialah hipnotik (kehilangan kesadaran), anestesi yaitu (bebas nyeri), dan relaksasi otot (kelumpuhan otot skelet)<sup>16</sup>. Pilihan teknik anestesi dalam bedah laparoskopi adalah anestesi umum dengan intubasi endotrakeal, relaksasi otot, dan ventilasi mekanis terkontrol karena mengurangi efek pneumoperitoneum dan perubahan posisi pasien<sup>8,14</sup>. Teknik tersebut aman digunakan pada pasien dengan operasi yang lama, pasien cemas, posisi *trendelenburg* yang

dapat mengganggu respirasi<sup>11</sup>. Beberapa faktor yang membuat anestesi umum lebih baik daripada teknik anestesi lainnya untuk bedah laparoskopi adalah perubahan posisi pasien yang ekstrem, tidak nyaman akibat pneumoperitoneum, durasi operasi yang lama, dan gangguan kardiopulmonal<sup>8</sup>. Penggunaan *Laryngeal Mask Airway* (LMA) dalam laparoskopi masih kontroversial<sup>14</sup>. Namun, pada penelitian terdahulu, LMA telah menunjukkan penurunan penggunaan analgesik pasca operasi, insiden mual muntah pasca operasi yang lebih rendah, dan keberhasilan penggunaan ventilasi tekanan positif<sup>14</sup>.

### Preoperatif

Evaluasi preoperatif pada pasien laparoskopi sangat diperlukan untuk manajemen anestesi yang baik. Pneumoperitoneum pada laparoskopi tidak diperbolehkan pada pasien dengan tekanan intrakranial yang tinggi seperti pasien dengan tumor, hidrosefalus, trauma kepala, dan pada pasien hipovolemia, *ventriculoperitoneal shunt*, dan *peritoneojugular shunt*<sup>1,10</sup>.

Terdapat risiko gangguan hemodinamik intraoperatif akibat pneumoperitoneum dan posisi pada pasien dengan penyakit jantung. Oleh karena itu, fungsi jantungnya harus dievaluasi secara menyeluruh. Pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal, fungsi hemodinamik harus optimal selama operasi karena efek samping dari tekanan intraabdominal yang meningkat, serta hindari obat-obatan yang nefrotoksik. Pasien dengan riwayat penyakit sistem respirasi, laparoskopi lebih dipilih dibandingkan laparotomi karena risiko disfungsi respirasi pascaoperasi. Terdapat kemungkinan terjadi stasis vena pada tungkai bawah selama laparoskopi. Oleh karena itu, diperlukan profilaksis untuk trombosis vena dalam (DVT) dengan memberikan trombotprofilaksis *low-molecular-weight heparin* (LMWH) saat preoperasi dan pascaoperasi, *knee-length graduated compression elastic stocking* selama perawatan di rumah sakit, dan

*intermiten pneumatic calf compression* intraoperasi<sup>1,10</sup>.

### Premedikasi

Obat yang dipilih untuk premedikasi harus memiliki efek samping minimal dan meringankan pasien. Pemberian NSAID berguna untuk mengurangi nyeri pascaoperasi. Pemberian klonidin dan deksmedetomidin preoperasi mengurangi stres intraoperatif dan membantu menjaga stabilitas hemodinamik. Untuk mengurangi risiko aspirasi perioperatif, dapat diberikan antagonis reseptor histamin-2 dan penghambat pompa proton<sup>1,5,10</sup>.

### Induksi

Teknik anestesi umum dengan intubasi endotrakeal dan ventilasi mekanis terkontrol merupakan teknik yang aman serta direkomendasikan untuk prosedur laparoskopi. Pemberian obat vasodilator seperti nikardipin, alpha-2-adrenergik agonis, dan fentanil dapat mengurangi perubahan hemodinamik akibat pneumoperitoneum dan dapat membantu pada manajemen pasien dengan penyakit jantung. Anestesi umum dapat dilakukan dengan penggunaan lidokain, opioid, propofol, etomidat, ketamin, agonis alfa (deksmedetomidin) secara bersamaan. Anestesi inhalasi kerja singkat seperti desfluran dan sevofluran, dan propofol infus adalah pilihan untuk menjaga kedalaman anestesi. *Muscle relaxant* seperti rokuronium, mivakurium, atrakurium, dan vekuronium dapat digunakan. Penggunaan opioid kerja cepat seperti remifentanil juga dapat digunakan. Tekanan intraabdominal harus dipantau dan dipertahankan tidak melebihi 20 mmHg untuk meminimalkan perubahan fisiologi. Peningkatan tekanan intraabdominal dapat dihindari dengan menjaga kedalaman anestesi. Operasi laparoskopi memiliki risiko terjadinya reflek vagal, sehingga atropin harus disiapkan<sup>1,4,5,10,15</sup>.

Manajemen jalan napas pada laparoskopi terdiri dari intubasi endotrakeal, relaksasi otot, dan ventilasi

mekanis terkontrol. Penggunaan *Laryngeal Mask Airway* (LMA) merupakan alternatif selain dengan intubasi endotrakeal dengan kelebihan berupa trauma jalan napas yang lebih minimal<sup>1,10</sup>.

Posisi pasien saat laparoskopi harus diperhatikan. Saat memposisikan pasien, *pressure point* harus diganjal dengan baik untuk menghindari ulkus dekubitus. Posisi pasien harus dijaga senyaman mungkin agar tidak terjadi cedera saraf pascaoperasi. Akses intravena juga harus difiksasi dan dapat terjangkau dengan mudah. Pneumoperitoneum dapat mengganggu ventilasi pada laparoskopi. Ventilasi mekanis terkontrol memastikan pasien mendapatkan volume tidal yang telah ditetapkan di ventilator, sehingga ventilasi semenit yang diperoleh pasien adekuat, tapi hal tersebut bisa menyebabkan barotrauma dan tekanan jalan napas yang tinggi, terutama pasien obesitas. Dengan pengaturan *pressure control*, risiko barotrauma dapat dihindari, namun volume tidal yang diberikan harus diperhatikan. Penggunaan *Positive End Expiratory Pressure* (PEEP) dapat digunakan untuk menjaga integritas alveolar, namun perlu diperhatikan bahwa PEEP dapat mengakibatkan penurunan curah jantung<sup>1,10</sup>.

### Monitoring

Pneumoperitoneum pada sistem respirasi dapat dipantau dengan kapnograf, *pulse oximeter*, tekanan jalan napas maksimal dan rata-rata, volume tidal, dan grafik *flow-volume*. Ketidakstabilan hemodinamik dapat diatasi dengan optimalisasi *preload* dengan cairan dan obat vasoaktif. Pemantauan hemodinamik dapat dengan modalitas tekanan darah, laju nadi, EKG, kapnometri (ETCO<sub>2</sub>), dan *pulse oximeter* (SpO<sub>2</sub>). Monitor tekanan jalan napas dapat digunakan untuk mendeteksi peningkatan berlebihan tekanan intraabdomen, dan juga mencegah pergerakan tiba-tiba selama pembedahan<sup>1,10</sup>.

### Postoperatif

Laparoskopi menyebabkan peningkatan risiko PONV pada pasien karena insufflasi gas CO<sub>2</sub>. teknik multimodal, seperti penggunaan siklizin, deksametason, dan ondansentron serta mengurangi opioid adalah cara efektif untuk mencegah mual muntah pascaoperasi laparoskopi. Selain mual muntah, pasien juga mengeluhkan nyeri yang singkat namun intensitasnya tinggi. Prinsip tatalaksana nyeri pada laparoskopi adalah analgesia multimodal yang diberikan oral. Nyeri yang paling banyak dialami pasien laparoskopi adalah nyeri bahu. Nyeri dapat diminimalkan dengan mengeluarkan gas CO<sub>2</sub> sebanyak-banyaknya setelah operasi. Obat pelumpuh otot diberikan secara rutin untuk membantu visualisasi pembedahan dan mengurangi tekanan intraabdomen. Dalam masa pemulihan, pasien sebaiknya diberikan oksigen untuk menghindari efek pneumoperitoneum terhadap fungsi respirasi. Pemantauan hemodinamik terus dilakukan untuk memantau efek pneumoperitoneum<sup>1,10,12,17</sup>.

### Simpulan

Laparoskopi adalah tindakan invasif minimal yang memiliki hasil positif terhadap pasien. Pneumoperitoneum pada laparoskopi beresiko terhadap perubahan fisiologi pada pasien. Diperlukan manajemen anestesi yang baik untuk mengantisipasi hal tersebut. Anestesi umum adalah teknik anestesi yang paling baik dan paling aman untuk laparoskopi karena mengantisipasi perubahan fisiologi akibat pneumoperitoneum.

### Daftar Pustaka

1. Sinardja CD, Priyaka IGNK. 2016. Penatalaksanaan Anestesi Pada Operasi Laparoskopi. Bali:Universitas Udayana.
2. Yudi INTW, Senapathi TGA, Ryalino C, Pradhana AP. 2020. Laparoskopi nefrektomi pada pasien dengan gangguan jantung dan paru. Medicina.

- 51(2):132-135.
3. Alkatout I, Mechler U, Mettler L, et al. 2021. The Development of Laparoscopy—A Historical Overview. *Front Surg*. 8:1-12.
4. Bajwa SJS, Kulshrestha A. 2016. Anaesthesia for laparoscopic surgery: General vs regional anaesthesia. *Journal of Minimal Access Surgery*. 12(1):4-9.
5. Gokdemir BN, Cekmen N. 2023. Laparoscopic Surgery and Anesthesia. *Journal of Advanced Research In Social Sciences*. 31(3):173-187.
6. Soeprapto RTH. 2021. Pengelolaan Anestesi untuk Bedah Laparoskopik dengan Emfisema Subkutis Intraoperatif. *Jurnal Anestesi dan Obstetri Indonesia*. 4(2):110-116.
7. Powell F, Khaund A. 2016. Laparoscopy and laparoscopic surgery. *Obstetrics Gynaecology and Reproductive Medicine*. 26(10):297-303.
8. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, et al. 2017. *Clinical Anesthesia*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
9. Supermaniam S. 2016. *Surgery in Gynecology and Common Diseases in Women*. Melaka: Adequate Wonder.
10. Rehatta NM, Hanindito E, Tantri AR, et al. 2019. *Anesthesiologi Dan Terapi Intensif*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
11. Saputra DR, Pratomo BY, Sudadi. 2023. Tatalaksana Komplikasi Prosedur Laparoscopi Pada Pasien Dengan Komorbid Obesitas. *Jurnal Komplikasi Anestesi*. 11(1):76-96.
12. Oti C, Mahendran M, Sabir N. 2016. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *British Journal Hospital Medicine*. 77(1):24-28.
13. Siahaan DLDS. 2021. Laparoscopi Pada Pasien Kista Ovarium Per magna Dengan Anestesi Spinal. *Majalah Ilmiah Methoda*. 11(2):149-155.
14. Aglio LS, Lekowski RW, Urman RD. 2015. *Essential Clinical Anesthesia Review: Keywords, Questions And Answer For The Boards*. Cambridge: Cambridge University Press.
15. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, Baldini G. 2017. *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*. New York: McGraw Hill Lange Medical Book.
16. Syafira BA. Hubungan Self Efficacy Dengan Tingkat Kecemasan Pasien Pre Operasi Dengan General Anestesi Di RSUD Kardinal Tegal. 2021. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
17. Nasrallah G, Souki FG. 2018. Perianesthetic Management of Laparoscopic Kidney Surgery. *Current Urology Reports*. 19(1):1-10.