

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Anestesi Umum

Anestesi umum melibatkan hilangnya kesadaran secara penuh. Anestesi umum dapat diberikan kepada pasien dengan injeksi intravena atau melalui inhalasi (Royal College of Physicians (UK), 2011). Keuntungan dari penggunaan anestesi ini adalah dapat mencegah terjadinya kesadaran intraoperasi; efek relaksasi otot yang tepat dalam jangka waktu yang lama; memungkinkan untuk pengontrolan jalan, sistem, dan sirkulasi penapasan; dapat digunakan pada kasus pasien hipersensitif terhadap zat anestesi lokal; dapat diberikan tanpa mengubah posisi supinasi pasien; dapat disesuaikan secara mudah apabila waktu operasi perlu diperpanjang; dan dapat diberikan secara cepat dan reversibel. (Press, 2013).

Anestesi umum juga memiliki kerugian, yaitu membutuhkan perawatan yang lebih rumit; membutuhkan persiapan pasien pra operasi; dapat menyebabkan fluktuasi fisiologi yang membutuhkan intervensi aktif; berhubungan dengan beberapa komplikasi seperti mual muntah, sakit tenggorokan, sakit kepala, menggigil, dan terlambatnya pengembalian fungsi mental normal; serta berhubungan dengan hipertermia maligna, kondisi otot yang jarang dan bersifat keturunan apabila terpapar oleh anestesi umum dapat menyebabkan

peningkatan suhu tubuh akut dan berpotensi letal, hiperkarbia, asidosis metabolik dan hiperkalemia (Press, 2013).

a. Teknik *General anestesi* menurut Mangku dan Senapathi (2010), dapat dilakukan dengan 3 teknik, yaitu:

1) General Anestesi Intravena

Teknik general anestesi yang dilakukan dengan jalan menyuntikkan obat anestesi parenteral langsung ke dalam pembuluh darah vena.

2) General Anestesi Inhalasi

Teknik general anestesi yang dilakukan dengan jalan memberikan kombinasi obat anestesi inhalasi yang berupa gas dan atau cairan yang mudah menguap melalui alat atau mesin anestesi langsung ke udara inspirasi.

3) Anestesi Imbang

Teknik anestesi dengan mempergunakan kombinasi obat-obatan baik obat anestesi intravena maupun obat anestesi inhalasi atau kombinasi teknik general anestesi dengan analgesia regional untuk mencapai trias anestesi secara optimal dan berimbang, yaitu: (a) Efek hipnosis, diperoleh dengan mempergunakan obat hipnotikum atau obat anestesi umum yang lain. (b) Efek analgesia, diperoleh dengan mempergunakan obat analgetik opiat atau obat general anestesi atau dengan cara analgesia regional. (c) Efek

relaksasi, diperoleh dengan mempergunakan obat pelumpuh otot atau general anestesi, atau dengan cara analgesia regional.

2. *Post Operative Nausea and Vomiting (PONV)*

a. Pengertian PONV

PONV adalah mual dan/atau muntah yang terjadi dalam 24 jam pertama setelah pembedahan. PONV terdiri dari 3 gejala utama yang dapat timbul segera atau setelah operasi. Nausea/mual adalah sensasi subyektif akan keinginan untuk muntah tanpa gerakan ekspulsif otot, jika berat akan berhubungan dengan peningkatan sekresi kelenjar ludah, gangguan vasomotor dan berkeringat. Vomiting atau muntah adalah keluarnya isi lambung melalui mulut. Retching adalah keinginan untuk muntah yang tidak produktif. PONV dapat dikelompokkan ke dalam early PONV (mual dan/atau muntah yang terjadi dalam 2-6 jam pascaoperasi), late PONV (mual dan/atau muntah yang terjadi dalam 6-24 jam pascaoperasi) dan delayed PONV (mual dan/atau muntah yang timbul setelah 24 jam pascaoperasi). PONV yang timbul segera atau lambat dapat berbeda dalam patogenesisnya. (Miler, 2010).

Penggunaan anestesi volatil menyebabkan PONV timbul dengan cepat, penggunaan opioid dan motion sickness mengakibatkan PONV timbul lambat. Anestesi umum dengan menggunakan anestesia inhalasi berhubungan dengan insiden

PONV 20-30%. Hal ini dapat meningkatkan ketidaknyamanan pasien, meningkatkan biaya yang dibutuhkan dan meningkatkan efek samping yang timbul. PONV bersifat multifaktor terdiri dari faktor individu pasien, anestesi dan faktor pembedahan (Apfel, 2010).

b. Klasifikasi PONV

American Society Post Operative Nurse (ASPAN, 2006) menyatakan bahwa, berdasarkan waktu timbulnya mual muntah pasca operasi atau PONV digolongkan sebagai berikut:

- 1) *Early* PONV: timbul 2 – 6 jam setelah pembedahan
- 2) *Late* PONV: timbul pada 6 – 24 jam setelah pembedahan.
- 3) *Delayed* PONV: timbul 24 jam pasca pembedahan.

c. Fisiologi PONV

Anestesi merangsang kejadian mual muntah melalui *Chemoreseptor Trigger Zone* (CTZ) yang kemudian meneruskan ke Vomiting Center sehingga terjadi kejadian mual muntah. Secara umum, fase PONV dibagi menjadi 3, yaitu (Dipiro dkk, 2015)

a) *Nausea* (mual)

Perasaan tidak nyaman di mulut dan di lambung biasanya ditandai dengan salivation, dizziness, sweating, tachycardia.

b) *Retching* (maneuver awal untuk muntah)

Kontraksi otot perut secara ritmik tanpa disertai emesis.

c) *Vomitting* (Pengeluaran isi lambung/usus ke mulut)

Pengeluaran secara paksa isi lambung melalui mulut karena kontraksi otot perut.

Semua ini merupakan mekanisme pertahanan yang penting untuk mencegah penimbunan toksin. Stimulus yang bisa memicu mual dan muntah berasal dari olfaktori, visual, vestibular dan psikogenik. Kemoreseptor pada CTZ memonitor level substansi di darah dan cairan serebrospinal dan faktor – faktor lainnya juga bisa memicu terjadinya PONV. Berbagai hal mengenai mual belum diketahui secara baik. Hal tersebut dihubungkan dengan relaksasi gastrointestinal, retroperistaltik di duodenum, meningkatnya salivasi, pucat dan takikardi. Muntah dan *retching* adalah respon batang otak, mual melibatkan bagian otak yang lebih tinggi. Muntah diawali dengan bernafas yang dalam, penutupan glotis dan naiknya langit – langit lunak. Diafragma lalu berkontraksi dengan kuat dan otot – otot abdominal berkontraksi untuk meningkatkan tekanan intra-gastrik. Hal ini menyebabkan isi lambung keluar dengan penuh tenaga ke esofagus dan keluar dari mulut. (Rahman MH, 2004 dalam Zainumi 2009).

Pada umumnya disepakati bahwa pusat muntah yang terletak di lateral formasio retikuler medulla, bertanggung jawab terhadap kontrol dan koordinasi mual dan muntah. Muntah merupakan proses kompleks yang dikoordinasikan oleh pusat muntah di medulla oblongata. Pusat ini menerima masukan impuls dari (Yuill, 2003; Fithrah, 2014) :

a. *Chemoreceptor trigger zone (CTZ)* di area postrema.

Pada area postrema CTZ mengandung banyak reseptor Dopamin dan 5 hidroksi-triptamin (terutama D2 dan 5-HT3). CTZ tidak dilindungi oleh *blood brain barrier* sehingga mudah mendapat stimulus dari sirkulasi (misalnya, obat dan toksin). CTZ dapat dipengaruhi oleh agen anestesi, opioid, dan faktor humoral (5-HT) yang dilepaskan selama pembedahan. CTZ adalah suatu kelompok sel yang terletak dekat dengan area postrema di dasar ventrikel keempat. Daerah ini sangat banyak vaskularisasinya dan terletak di luar sawar darah otak sehingga membuat daerah ini sangat rentan terhadap obat-obat dan toksin yang bersirkulasi sehingga memberikan efek yang sangat besar terhadap aktifitas pusat muntah. CTZ juga sensitif terhadap stimulus sistemik dan berkaitan dengan kontrol tekanan darah, asupan makanan dan tidur. Dua neurotransmitter penting yang terletak di CTZ adalah

dopamin dan 5-HT₃ (*hydroxytryptamine*) sehingga setiap obat yang dapat mengantagonis neurotransmitter ini akan memberikan efek secara tidak langsung terhadap pusat muntah untuk mengurangi mual dan muntah.

- b. Sistem vestibuler (*motion sickness* dan mual akibat gangguan pada telinga bagian tengah).

Sistem vestibuler dapat menyebabkan terjadinya mual dan muntah sebagai akibat dari pembedahan yang melibatkan telinga bagian tengah atau pergerakan pembedahan. Menurut Bagir (2015), gerakan tiba-tiba dari kepala pasien setelah bangun menyebabkan gangguan vestibular ke telinga tengah, dan menambah insiden PONV. Asetilkoline dan histamin berhubungan dengan transmisi sinyal dari sistem vestibular ke pusat muntah.

- c. *Higher cortical centers* pada sistem saraf pusat.

Higher cortical centers (sistem limbik) dapat terlibat dalam terjadinya PONV terutama berhubungan dengan perasaan tidak menyenangkan, penglihatan, bau, ingatan, dan ketakutan

- d. Nervus vagus (membawa sinyal dari traktus gastrointestinal).

Refleks muntah berasal dari sistem gastrointestinal dapat terjadi akibat adanya bahan iritan yang masuk ke saluran

cerna, akibat radiasi abdomen, ataupun akibat dilatasi saluran cerna. Refleks tersebut muncul akibat pelepasan mediator inflamasi lokal dari mukosa yang rusak sehingga memicu signal aferen vagal. Selain itu, terjadi pula pelepasan serotonin dari sel enterokromafin mukosa.

e. Sistem spinoreticular (mencetuskan mual yang berhubungan dengan cedera fisik).

f. Nukleus traktus solitarius (melengkapi refleks)

Ada 3 komponen utama dari terjadinya muntah yaitu detektor refleks muntah, mekanisme integrasi dan gerakan motorik yang akan terjadi.

d. Faktor Risiko PONV

Secara keseluruhan insiden PONV, dilaporkan 30 % tetapi dapat mencapai 70 % pada pasien dengan *high risk* (Islam & Jain, 2004 dalam Effendy, 2016). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kejadian PONV yaitu :

(Morgan dkk, 2013)

1) Faktor Pasien

a) Umur

Umur adalah satuan waktu yang mengukur waktu keberadaan suatu makhluk, baik yang hidup maupun yang mati. Menurut Depkes, secara biologis di bagi menjadi (Depkes RI, 2009):

- a. Balita (0 – 5 tahun)
- b. Anak (5 – 11 tahun)
- c. Remaja awal (12 – 16 tahun)
- d. Remaja akhir (17 – 25 tahun)
- e. Dewasa awal (26 – 35 tahun)
- f. Dewasa akhir (36 – 45 tahun)
- g. Lansia awal (46 – 55 tahun)
- h. Lansia akhir (56 – 65 tahun)
- i. Manula (>65 tahun)

Umur adalah salah satu faktor yang menyebabkan mual dan muntah pada pasien pasca operasi. Insiden PONV meningkat pada usia anak hingga remaja, konstan pada usia dewasa, dan akan menurun pada lansia, yaitu pada bayi sebesar 5%, pada usia dibawah 5 tahun sebesar 25%, pada usia 6 – 16 tahun sebesar 42 – 51% dan pada dewasa sebesar 14 – 40% serta PONV biasanya menurun setelah usia 60 tahun (Islam dan Jain, 2004; Morgan, 2013).

b) Jenis Kelamin

Wanita dewasa 2-4 kali lebih berisiko terjadi PONV dibanding laki-laki, kemungkinan disebabkan oleh hormon. Menurut Sweis, Sara, dan Mimis (2013), tingginya risiko PONV pada wanita

dipengaruhi oleh fluktuasi kadar hormon dengan risiko tertinggi terjadi pada minggu ketiga dan keempat dari siklus menstruasi serta hari keempat dan kelima pada masa menstruasi.

Selama fase menstruasi dan fase praovulasi dari siklus menstruasi paparan folikel stimulating hormone (FSH), progesteron, dan estrogen pada CTZ dan pusat muntah dapat mengakibatkan terjadinya PONV. Namun, perbedaan jenis kelamin ini tidak berpengaruh pada kelompok usia pediatrik dan risiko PONV pada perempuan akan menurun setelah usia 60 tahun.

c) Obesitas

BMI [Body Mass Index; $BMI = \frac{BB(kg)}{TB^2(m)}$] > 30 lebih mudah terjadi PONV karena terjadi peningkatan tekanan intraabdominal. Selain itu membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menghilangkan agen anestesi larut lemak. Pasien obesitas juga memiliki volume residual gaster yang lebih besar dan lebih sering terjadi refluks esofagus.

d) Riwayat PONV dan Motion sickness

Pasien yang mengalami *motion sickness* dan PONV sebelumnya, memiliki reflek yang baik atau

memiliki batas bawah toleransi yang rendah untuk menghasilkan mual muntah. PONV 2x lebih sering terutama 24 jam pertama (Zainumi, 2009)

e) Bukan perokok

Doubravska, *et al* (2010) menyatakan bahwa pada perokok resiko mengalami PONV jelas lebih rendah bila dibandingkan dengan non-perokok, hal ini disebabkan karena bahan kimia dalam asap rokok meningkatkan metabolisme beberapa obat yang digunakan dalam anestesi, mengurangi resiko PONV.

Menurut Islam dan Jain (2004), *Smoker* dan *non smoker* memiliki daya tahan yang berbeda pula dalam menekan terjadinya mual dan muntah. Rokok mengandung zat psikoaktif berupa nikotin yang mempengaruhi sistem saraf dan otak. *Smoker* akan mengalami toleran, yaitu penyesuaian badan terhadap kesan – kesan seperti mual, muntah, atau kepening yang dirasakan apabila mula – mula merokok. Keadaan toleransi inilah yang mendorong kesan ketagihan atau ketergantungan pada nikotin. Oleh karena itu *smoker* lebih tahan terhadap mual muntah.

f) Penundaan waktu pengosongan lambung

Pasien dengan kelainan intraabdominal, diabetes mellitus (dapat meningkatkan kejadian mual muntah melalui perantara reseptor serotonin.), hipotirodisme, peningkatan tekanan intrakranial (TIK), kehamilan (peningkatan kejadian PONV pada ibu hamil terjadi karena variasi hormonal estrogen dan progesteron (hiperemesis gravidarum), dan lambung yang penuh dapat meningkatkan risiko terjadinya PONV.

g) Lama operasi

Lamanya operasi berlangsung juga mempengaruhi terjadinya PONV, dimana prosedur operasi yang lebih lama lebih sering terjadi PONV dibandingkan dengan operasi yang lebih singkat. Pembedahan lebih dari 1 jam akan meningkatkan resiko terjadinya PONV karena masa kerja dari obat anestesi yang punya efek menekan mual muntah sudah hampir habis, kemudian semakin banyak pula komplikasi dan manipulasi pembedahan dilakukan (Islam dan Jain, 2004).

Collins (2011) menyatakan bahwa lama operasi dapat meningkatkan resiko PONV karena pasien tidak dapat memposisikan diri akibat anestesi dan terjadi blokade neuromuskular. Kurangnya gerakan dapat menyebabkan penyatuan darah dan sensasi pusing yang dapat merangsang disequilibrium vestibular. Ekuilibrium ini dapat menyebabkan aktivasi CTZ lebih lanjut dengan saraf vestibular sehingga memicu PONV.

2) Faktor *Preoperatif*

a) Makanan

Memperpanjang waktu puasa sebelum operasi atau masuknya makanan sebelum operasi meningkatkan insiden PONV.

b) Ansietas atau Kecemasan

Stres psikologi atau kecemasan dapat meningkatkan PONV. Kecemasan dapat menyebabkan tertelannya udara secara tidak sadar (aerofagi). Banyaknya udara yang masuk pada pasien ansietas menyebabkan distensi lambung dan penundaan waktu pengosongan lambung, yang selanjutnya mengakibatkan terjadinya PONV.

c) Alasan Pembedahan

Pembedahan dengan peningkatan TIK, obstruksi GIT, kehamilan, aborsi, dan kanker dengan kemoterapi.

d) Premedikasi

Opioid yang diberikan sebagai obat premedikasi pada pasien dapat meningkatkan kejadian PONV karena opioid sendiri mempunyai reseptor di CTZ, namun berbeda dengan efek obat golongan benzodiazepine sebagai anti cemas, obat ini juga dapat meningkatkan efek hambatan dari GABA dan menurunkan aktifitas dari dopaminergik, dan pelepasan 5-HT₃ di otak.

3) Faktor Intraoperatif

a) Faktor Anestesi

Faktor anestesi yang berpengaruh pada kejadian PONV termasuk premedikasi, tehnik anestesi, pilihan obat anestesi (nitrous oksida, volatile anestesi, obat induksi, opioid, dan obat-obat reversal), status hidrasi, nyeri pasca operasi, dan hipotensi selama induksi dan operasi adalah resiko tinggi untuk terjadinya PONV.

(1) Obat anestesi inhalasi

Anestesi general dengan obat inhalasi anestesi berhubungan erat dengan muntah pasca operasi. PONV yang berhubungan dengan obat inhalasi anestesi muncul setelah beberapa jam setelah operasi, walaupun ini sesuai dengan lamanya pasien terpapar dengan obat tersebut. Kejadian PONV paling sering terjadi setelah pemakaian nitrous oksida. Nitrous oksida ini langsung merangsang pusat muntah dan berinteraksi dengan reseptor opioid. Nitrous oksida juga masuk ke rongga-rongga pada operasi telinga dan saluran cerna, yang dapat mengaktifkan sistem vestibular dan meningkatkan pemasukan ke pusat muntah.

(2) Obat anestesi intra vena

Ada perbedaan antara obat anestesi inhalasi, obat anestesi intra vena atau *total intravenous anesthesia* (TIVA) dengan propofol dapat menurunkan kejadian PONV. Mekanisme kerjanya belum pasti, namun mungkin kerjanya dengan antagonis dopamine D₂ reseptor di area postrema.

(3) Obat pelumpuh otot

Obat pelumpuh otot golongan non depolarizing biasa digunakan pada prosedur anestesi general, dimana terdapat penggunaan obat penghambat kolinesterase sebagai antagonis obat pelumpuh otot tersebut. Obat penghambat kolinesterase ini dapat meningkatkan PONV, namun etiologinya belum jelas.

(4) Regional anestesi

Regional anestesi memiliki keuntungan dibanding dengan general anestesi, karena tidak menggunakan nitrous oksida, obat anestesi inhalasi, walaupun opioid dapat dihindarkan, namun resiko PONV bisa muncul pada regional anestesi bila menggunakan opioid kedalam epidural ataupun intratekal.

Penggunaan opioid yang bersifat lipofilik seperti fentanil atau sufentanil penyebarannya terbatas sebelum sefalad dan dapat menurunkan kejadian PONV. Namun bila terjadi hipotensi pada tehnik regional anestesi dapat menyebabkan iskemia batang otak dan

saluran cerna, dimana hal ini dapat meningkatkan kejadian PONV.

(5) Intubasi

Stimulus pada aferen mekanoreseptor faring menyebabkan mual muntah.

b) Teknik Anestesi

Anestesi Spinal dan regional memiliki angka kejadian yang rendah untuk PONV daripada Anestesi umum.

c) Faktor Pembedahan

Durasi operasi dan jenis operasi merupakan faktor utama terjadinya operasi. Operasi yang lebih lama dapat menyebabkan pasien menerima agen anestesi emetogenik yang potensial selama waktu yang lebih lama, sehingga meningkatkan persentase pasien dengan PONV. Operasi yang dikaitkan dengan peningkatan risiko PONV:

- (1) Laparoskopi untuk umum
- (2) Bedah THT
- (3) Bedah kepala dan leher
- (4) Operasi tiroid
- (5) Operasi abdomen (misal laparotomi)
- (6) Operasi mata

- (7) Operasi neurologis
- (8) Operasi payudara
- (9) Operasi ginekologi (terutama laparoskopi)
- (10) Bedah orthopedi (lutut, bahu)
- (11) Operasi strabismus

Lamanya waktu atau durasi operasi dapat menyebabkan obat-obat anestesi terpapar lebih lama. Penambahan waktu operasi selama 30 menit dapat meningkatkan resiko kejadian mual muntah sebesar 60% (Chatterjee, Rudra, Sangupta, 2011).

4) Faktor Pasca Anestesi

Nyeri pasca operasi seperti nyeri visceral dan nyeri pelvis dapat menyebabkan PONV. Nyeri dapat memperpanjang waktu pengosongan lambung yang dapat menyebabkan mual setelah pembedahan. Pergerakan tiba-tiba, perubahan posisi setelah operasi, dan pasien ambulatori dapat menyebabkan PONV, terutama pasien yang masih mengkonsumsi opioid. Walaupun begitu, intervensi untuk mencegah PONV tidaklah perlu untuk semua populasi pasien, bahkan tanpa profilaksis pasien belum tentu mengalami simptom tersebut. Terlebih lagi intervensi yang dilakukan kurang efikasinya, terutama yang monoterapi. Oleh karena itu, penting untuk memberikan

intervensi pada pasien yang mungkin mengalami PONV. Bagaimanapun, pengertian mengenai faktor risiko PONV bejumlah lengkap, untuk mengerti tentang patofisiologi dan faktor risiko PONV dipersulit oleh banyaknya faktor karena banyaknya reseptor dan stimulus. Setidaknya ada 7 neurotransmitter yang diketahui, serotonin, dopamine, muscarine, acetylcholine, neurokinin – 1, histamine dan opioid (Zainumi, 2009).

Tabel 2.1. Faktor – faktor Risiko PONV

Faktor	Risiko Khusus	Keterangan
Pasien	• Jenis kelamin • Umur • Gemuk • Puasa <i>pre operative</i> • Bukan perokok • <i>Motion sickness dan Cemas</i>	• Wanita > pria • Anak > dewasa • Gemuk > kurus • Puasa lama cenderung PONV • Non perokok > perokok • Cenderung PONV
Pembedahan	• Laparaskopi • THT • Kepala dan leher • Tiroid • Ginekologi • Abdomen • Mata • Neurologis • Strabismus • Mastektomi • Orthopedi (lutut, bahu)	• Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV
Anetesi	• Intubasi • Opioid • N2O • Gas inhalasi • Kedalaman anestesi	• Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV
Faktor Pasca Anestesi	• Nyeri • Mobilisasi cepat • Opioid analgetik • Makan/ minum terlalu dini (<4-6 jam)	• Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV • Cenderung PONV

Sumber: (Bagir, 2015)

e. Manajemen PONV

Update terbaru oleh *American Society of Anesthesiologists* menerbitkan pedoman praktek pasca operasi untuk perawatan *postoperative* (Gan TJ, 2006):

a) Identifikasi pasien berisiko mual muntah

Identifikasi pasien yang berisiko harus dilakukan secara objektif menggunakan skor prediksi terjadinya mual muntah yang valid.

b) Kurangi faktor risiko munculnya mual muntah

Mengurangi faktor risiko pada awal dapat menurunkan secara signifikan kejadian PONV. Strategi dianjurkan untuk mengurangi risiko dasar meliputi:

(1) Menghindari anestesi umum dan menggunakan *regional anesthesia*.

(2) Menggunakan propofol untuk induksi dan maintenance anestesi.

(3) Meminimalkan penggunaan nitrous oksida.

(4) Meminimalkan anestesi volatile.

(5) Meminimalkan pemberian opioid *intraoperative* dan *postoperative*.

(6) Hidrasi yang memadai

c) Kelola pencegahan mual muntah

Identifikasi pasien – pasien dengan risiko PONV, sehingga dapat dilakukan pemberian profilaksis untuk mencegah terjadinya PONV. Pasien dengan risiko rendah tidaklah memerlukan profilaksis. Pasien risiko sedang dapat diberikan profilaksis dengan antiemetik tunggal atau kombinasi 2 obat. Pasien dengan faktor risiko PONV tinggi dapat dipertimbangkan menggunakan kombinasi lebih dari 2 obat antiemetik. Bila terjadi kegagalan profilaksis PONV dianjurkan jangan memberikan terapi antiemetik yang sama dengan obat profilaksis, tetapi menggunakan obat yang berkerja pada reseptor yang berbeda.

3. Sistem Skor Prediktor PONV

Pemberian rutin profilaksis PONV pada semua pasien yang menjalani pembedahan tidak direkomendasikan, karena tidak semua pasien yang menjalani pembedahan akan timbul PONV. Pemberian profilaksis PONV tersebut justru kadang-kadang menimbulkan efek samping dari obat sehingga biaya pengobatan bertambah besar. Oleh sebab itu, kita harus selektif dalam memilih pasien-pasien yang berisiko untuk terjadinya PONV (Kim, 2007).

Telah banyak penelitian yang telah dibuat untuk mengidentifikasi faktor risiko untuk terjadinya PONV dan telah dikembangkan

perhitungan untuk terjadinya PONV, dengan menggunakan sistem skor ini angka kejadian PONV menjadi jauh berkurang secara umum dan terutama pada populasi dengan resiko tinggi (Gan TJ, 2006). Hasil penelitian Rüsch dkk menunjukkan insiden PONV dengan profilaksis yang diberikan pada golongan resiko tinggi signifikan lebih rendah dibandingkan dengan prediksi tanpa pengobatan ($p < 0,001$) (Eberhart, 2004). Contoh penelitian lain pada populasi orang dewasa yang menjalani general anestesi mengalami penurunan kejadian PONV dalam 24 jam setelah operasi dari 49,5% menjadi 14,3% ($p < 0,001$) setelah pemberian profilaksis sesuai dengan resiko yang digolongkan dengan sistem skor (Pierre, 2004).

Belum ada sistem skoring yang dijadikan sebagai baku emas (gold standart) berdasarkan akurasinya. Perkembangan utama dalam sistem skor terfokus pada penyederhanaan sistem skor untuk kemudahan dalam penilaian. Skor Apfel dan skor Koivuranta telah membuat sistem skor sederhana dengan 4 dan 5 faktor resiko. (Apfel, 2012).

Menurut Apfel (2002) bahwa penambahan lebih dari beberapa faktor resiko hanya sedikit atau tidak sama sekali menambah akurasi. Dengan sistem skoring yang sederhana menyingkirkan perhitungan yang sulit dan mengurangi perlunya anamnesis yang lebih rinci namun menunjukkan kekuatan yang lebih atau sama bila dibandingkan dengan formula yang lebih kompleks. Skor Apfel dan Koivuranta secara statistik menunjukkan nilai prediksi yang lebih tinggi

dibandingkan sistem skor Palazzo dan Evans. Pada penelitian ini juga didapati nilai kekuatan skor Apfel pada kurva ROC lebih tinggi dibandingkan Koivuranta (0,68 dan 0,66). Pada penelitian lainnya secara numerik pada kurva ROC skor Kovuiranta lebih besar dibandingkan dengan skor Apfel yaitu (0,66 dan 0,63) (Apfel, 2002, dalam Palupi 2014). Namun pada penelitian yang dilakukan Pierre dan kawan- kawan menunjukkan secara signifikan skor Apfel lebih akurat dibandingkan dengan skor Sinclair pada penelitian pasien dewasa.

a. Skor Apfel

Tabel 2.2. Skor Apfel

Faktor Risiko	Skor Poin
Perempuan	1
Tidak merokok	1
Riwayat PONV/ <i>Motion sickness</i>	1
Opioid post operatif	1
Total	0-4

sumber : (Apfel, 2002)

Untuk mengkategorikan berat ringannya prediksi PONV, dinyatakan dalam angka yaitu untuk skor 0 – 1 = risiko ringan, skor 2 – 3 = risiko sedang, dan skor 4 = risiko berat.

b. Skor Koivuranta

Skor Koivuranta memprediksi PONV menggunakan beberapa kriteria:

Tabel 2.3. Skor Koivuranta

Faktor Risiko	Skor Poin
Perempuan	1
Tidak merokok	1
Riwayat PONV	1
Riwayat <i>Motion sickness</i>	1
Lama operasi >60 menit	1
Total	0-5

Sumber: (Koivuranta, *et al* dalam Ebell, 2007).

Untuk mengkategorikan berat ringannya prediksi PONV, dinyatakan dalam angka yaitu untuk skor 0 – 1 = risiko ringan, skor 2 – 3 = risiko sedang, dan skor 4 – 5 = risiko berat..

4. Sensitivitas dan Spesifisitas

Menurut kamus Epidemiologi (A Dictionary of Epidemiology), sensitivitas adalah proporsi orang yang benar-benar sakit dalam populasi yang juga diidentifikasi sebagai orang sakit oleh tes skrining/penapisan/penapisan. Sensitivitas adalah kemungkinan kasus terdiagnosa dengan benar atau probabilitas setiap kasus yang ada teridentifikasi dengan uji skrining/penapisan/penapisan. d (frase: tingkat true positif) (Last JM, 2001). Hal yang sama yang disampaikan oleh Webb (2005) bahwa sensitivitas merupakan ukuran yang mengukur seberapa baik sebuah tes skrining/penapisan/penapisan mengklasifikasikan

orang yang sakit benar-benar sakit. Sensitivitas digambarkan sebagai persentase orang dengan penyakit dengan hasil test positif juga (Webb, 2005). Jika dibandingkan dengan pemeriksaan standar (gold standar), Sensitivitas adalah proporsi subjek yang positif menurut standar emas yang diidentifikasi sebagai positif oleh alat ukur (Murti B, 2011). Sensitivitas mengukur seberapa sering tes menjadi positif pada orang-orang yang kita tahu memiliki penyakit pada kenyataannya (Giesecke J., 2002).

Sedangkan spesifisitas berdasarkan Kamus Epidemiologi adalah proporsi orang yang benar-benar tidak sakit dan tidak sakit pula saat diidentifikasi dengan tes skrining/penapisan/penapisan. Ini adalah ukuran dari kemungkinan benar mengidentifikasi orang tidak sakit dengan tes skrining/penapisan/penapisan (frase: angka true negatif). Hubungan yang ditunjukkan dalam tabel berikut ini empat kali lipat, di mana huruf a, b, c, dan d merupakan jumlah yang ditentukan tabel di bawah ini (Last JM, 2001).

Webb, et.al (2005) menyampaikan bahwa spesifisitas merupakan ukuran yang mengukur seberapa baik sebuah tes skrining/penapisan mengklasifikasikan orang yang tidak sakit sebagai orang benar benar yang tidak memiliki penyakit pada kenyataannya. Sensitivitas digambarkan sebagai persentase orang tanpa penyakit yang secara test negatif (Webb, 2005). Jika dibandingkan dengan alat ukur standar, Spesifisitas adalah proporsi

subjek yang negatif menurut standar emas yang diidentifikasi sebagai negatif oleh alat ukur(Murti B., 2011).

Sensitivitas rendah berarti bahwa tes akan melewatkan banyak individu yang memiliki penyakit ini, sedangkan spesifisitas yang rendah menunjukkan bahwa tes akan menempatkan banyak orang dalam kelompok yang berpenyakit meskipun mereka tidak memiliki penyakit. Dalam epidemiologi dikatakan bahwa suatu skrining/penapisan/penapisan dengan sensitivitas yang rendah akan meningkatkan beberapa jumlah ‘false negatif’ sedangkan jika suatu skrining/penapisan/penapisan memiliki spesifisitas yang rendah akan menghasilkan banyak ‘false positif’.

Tabel 2.1. Uji Diagnostik 2x2

Hasil Uji	Penyakit			Jumlah
		Positif	Negatif	
	Positif	a (pb)	b (ps)	a+b (pb+ps)
	Negatif	c (ns)	d (nb)	c+d (ns+nb)
	Jumlah	a+c (pb+ns)	b+d (ps+nb)	Total

Sumber : Dahlan, 2009

Berdasarkan tabel tersebut dapat dihitung:

- Sensitivitas = $a : (a+c)$
- Spesifisitas = $d : (b+d)$
- Nilai prediksi positif = $a : (a+b)$
- Nilai prediksi negatif = $d : (c+d)$

Keterangan :

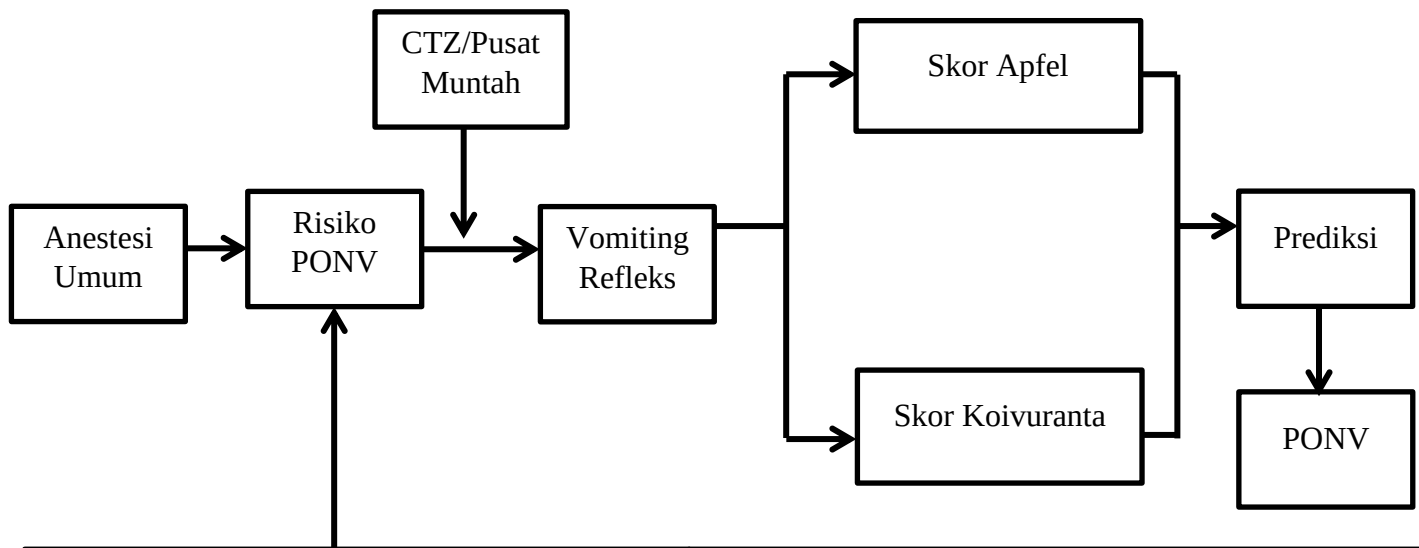
- a. = PB (Positif Benar, artinya hasil uji menyatakan terdapat penyakit, dan kenyataannya memang terdapat penyakit)
- b. = PS (Positif Semu, artinya hasil uji menunjukkan terdapat penyakit, padahal sebenarnya subjek tidak sakit)
- c. = NS (Negatif Semu, artinya hasil uji menunjukkan tidak terdapat penyakit sedangkan sebenarnya subjek menderita penyakit)
- d. = NB (Negatif Benar, artinya hasil uji menunjukkan tidak terdapat penyakit dan memang subjek tidak menderita penyakit)

Dari tabel 2 x 2 tersebut kita bisa memperoleh beberapa nilai statistik yang memperlihatkan berapa akurat suatu uji diagnostik dengan menilai sensitivitas dan spesifisitas. Sensitivitas memperlihatkan kemampuan alat diagnostik untuk mendeteksi penyakit. Spesifisitas menunjukkan kemampuan alat diagnostik untuk menentukan bahwa subjek tidak sakit. Contohnya bila sensitivitas uji diagnostik tersebut adalah 65% maka hanya 65% diantara subjek yang terdeteksi menderita penyakit dengan uji diagnostik tersebut. Spesifisitas 70% menunjukkan bahwa 70% pasien tidak menderita penyakit tersebut dari hasil pemeriksaan yang dilakukan (Pusponegoro, 2008).

Apabila nilai sensitivitas suatu uji adalah 100% maka seluruh subjek penelitian yang diuji dinyatakan positif mengalami penyakit. Apabila nilai sensitivitas suatu uji adalah 100% maka seluruh subjek penelitian yang diuji dinyatakan negatif atau tidak mengalami penyakit. Nilai dari uji sensitivitas dan spesifisitas dianggap sebagai nilai yang stabil, hal ini dikarenakan nilai keduanya tidak berubah pada prevalensi orang sakit dan sehat dengan prevalensi yang rendah maupun tinggi (Sastroasmoro dan Ismael, 2014).

B. Kerangka Teori Penelitian

Berdasarkan Uraian yang telah dikemukakan diatas maka kerangka teoritis pada penelitian ini digambarkan seperti dibawah ini :



Faktor Risiko PONV :

1. Faktor Pasien :

- a. Jenis kelamin
- b. Umur
- c. Obesitas
- d. Bukan perokok
- e. Motion sickness / riwayat PONV
- f. Penundaan waktu pengosongan lambung

2. Faktor Preoperatif

- a. opioid
- b. cemas
- a. Lama operasi

3. Faktor Intraoperatif

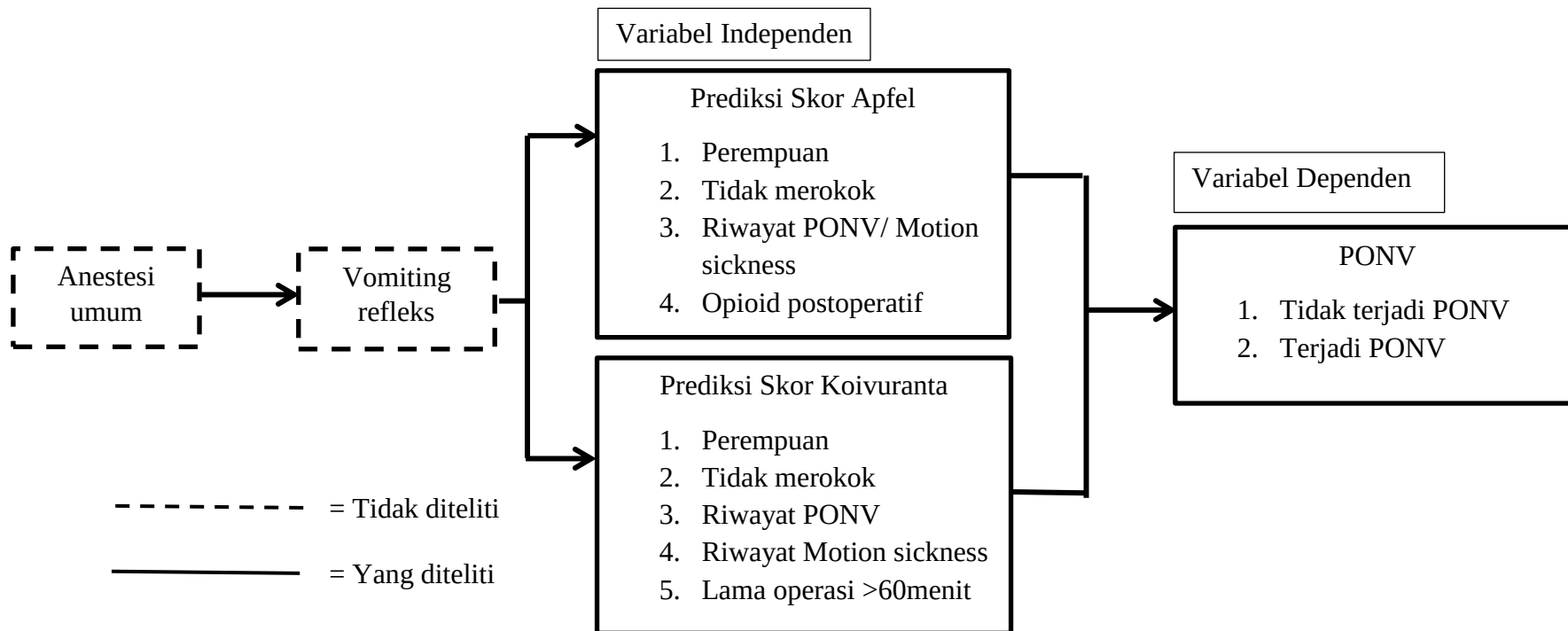
- b. Intubasi
- c. N2O
- d. Gas inhalasi
- e. Kedalaman PONV
- f. faktor Pembedahan : laparaskopi, THT, kepala dan leher, tiroid, ginekologi, abdomen, mata, neurologis, strabismus, mastektomi, orthopedi (lutut, bahu)
- g. Lama operasi

4. Faktor Postoperatif

- a. Nyeri
- b. Mobilitas cepat
- c. Opioid analgetik
- d. Makan minum terlalu dini

C. Kerangka konsep Penelitian

Kerangka konsep pada penelitian ini tergambar sebagai berikut :



D. Hipotesis

Ha : Ada perbedaan untuk sensitivitas spesifisitas skor Apfel dan Koivuranta sebagai prediktor kejadian PONV pasca anestesi umum.

H0 : Tidak ada perbedaan sensitivitas spesifisitas skor apfel dan koivuranta sebagai prediktor kejadian PONV pasca anestesi umum.