

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Anestesi

Oliver Wendel Holmes pada tahun 1846 adalah orang pertama yang menggunakan istilah anestesi (Putri, 2014). Anestesi merupakan gabungan dua kata dari Bahasa Yunani yaitu *an* yang berarti "tidak, tanpa" dan *aesthesos* yang berarti "persepsi, kemampuan untuk merasakan, perasaan" (Pasaribu, 2008). Anestesi secara umum berarti upaya yang dilakukan untuk menghilangkan rasa sakit pada tubuh selama pembedahan dan prosedur lainnya yang bisa menimbulkan rasa sakit. Anestesi dibuat dalam berbagai macam sediaan dan cara kerja, namun secara umum anestesi menjadi tiga golongan yaitu anestesi umum, regional dan lokal (Nainggolan, 2009).

Anestesi lokal adalah suatu upaya untuk menghilangkan berbagai macam sensasi seperti rasa nyeri untuk sementara waktu yang terjadi pada beberapa bagian tubuh tanpa diikuti dengan hilangnya kesadaran (Simangunsong, 2015). Bahan anestetikum lokal yang digunakan dengan kadar yang cukup dapat menghambat penghantaran impuls ke ujung saraf bebas dengan menghasilkan blokade gerbang sodium yang akan menurunkan sensasi rasa sakit pada sebagian tubuh tanpa merusak serabut atau sel saraf dan bersifat reversibel (Nasution, 2014). Anestesi lokal bersifat ringan dan hanya digunakan untuk tindakan yang memerlukan waktu singkat, karena efek yang diberikan bahan anestetikum lokal

hanya dapat bertahan selama kurun waktu sekitar 30 menit setelah diinjeksikan (Nainggolan, 2009; Malamed, 2013).

Anestetikum lokal sebaiknya tidak mengiritasi dan tidak merusak jaringan saraf secara permanen, harus efektif dengan pemberian secara injeksi atau penggunaan setempat pada membran mukosa dan memiliki toksisitas sistemik yang rendah. Mula kerja bahan anestetikum lokal harus sesingkat mungkin, sedangkan masa kerja harus cukup lama sehingga operator memiliki waktu yang cukup untuk melakukan tindakan operasi, tetapi tidak demikian lama sampai memperpanjang masa pemulihan. Zat anestesi lokal juga harus larut dalam air dan menghasilkan larutan yang stabil, serta tahan pemanasan bila disterilkan tanpa mengalami perubahan (Hasanah, 2015).

Anestesi lokal merupakan suatu bidang anestesi dengan cakupan yang cukup luas, pada saat ini digunakan pada praktik kedokteran gigi untuk meredakan atau mengontrol rasa sakit (Tsilosani and Kublashvili, 2015). Anestesi lokal dalam kedokteran gigi diindikasikan untuk berbagai tindakan bedah yang bisa menimbulkan rasa sakit oleh pasien, seperti ekstraksi gigi, apikoektomi, gingivektomi, gingivoplasti, bedah periodontal, pulpektomi, pulpotomi, alveoplasti, implan gigi, perawatan fraktur rahang, reimplantasi gigi avulsi, perikoronitis, kista, bedah tumor, bedah odontoma, penjahitan dan *flapping* pada jaringan mukoperiosteum (Malamed, 2013). Kontraindikasi dari anestesi lokal apabila diinjeksikan ke daerah yang mengalami infeksi karena masa kerjanya akan hilang atau terhambat. Anestesi lokal juga tidak diperkenankan pada pasien penderita penyakit gangguan darah seperti hemophilia, penyakit *Christmas* atau

Von Willebrand karena dapat mengakibatkan resiko terjadinya perdarahan sehingga pasien memerlukan perawatan lebih lanjut (Amalia, 2008; Putri, 2015).

2. Teknik Anestesi Lokal

Anestesi lokal dapat membantu dokter gigi menjalin kerjasama yang baik dengan pasien karena selain sebagai pereda nyeri, pasien masih dalam keadaan sadar selama melakukan perawatan (Amalia, 2008). Anestesi lokal berdasarkan basis anatominya dapat dibedakan menjadi anestesi topikal, anestesi regional atau sering disebut anestesi blok, anestesi intraligamen, dan anestesi infiltrasi (Darma, 2015). Teknik anestesi topikal dilakukan dengan mengaplikasikan sediaan anestesi pada daerah membran mukosa yang dapat dipenetrasi sehingga mencapai ujung saraf superfisial, teknik anestesi intraligamen dilakukan dengan *syringe* khusus melalui jaringan periodontal gigi dan larutan dideponirkan saraf pada ujung akar, sedangkan teknik infiltrasi dilakukan dengan menginjeksikan larutan didekat serabut terminal saraf sehingga akan memberikan efek anestesi keseluruhan jaringan yang dipersarafinya, anestesi blok dilakukan dengan cara mendepositkan larutan tersebut kedekat batang saraf sehingga menimbulkan efek anestesi yang lebih luas dari anestesi infiltrasi (Malamed, 2013; Muthmainnah, 2014).

a. Teknik Anestesi Topikal

Anestesi topikal adalah obat bius lokal yang digunakan untuk mematikan permukaan bagian tubuh saja. Anestesi topikal dilakukan dengan cara memberikan bahan anestetikum lokal tertentu pada daerah kulit atau membran mukosa yang dapat dipenetrasi oleh bahan untuk menganestesi bagian ujung-ujung saraf superfisial. Semua bahan anestetikum lokal dapat menganestesi

sedalam 2-3 mm dari permukaan jaringan dan dapat memberikan efek anestesi selama 10 menit apabila digunakan dengan tepat (Amalia, 2008).

Bahan anestesi topikal tersedia dalam bentuk gel dan dalam bentuk aerosol yang memiliki bahan aktif *Lignokain Hidroklorida* 10% yang biasa disebut dengan etil klorida. Etil klorida digunakan dengan menggunakan kapas kecil yang kemudian diletakan pada daerah kerja dan biarkan sekitar 1 menit hingga mukosa kering dan berwarna pucat. Etil klorida dapat diaplikasikan langsung ke daerah kerja apabila digunakan untuk melakukan insisi abses (Amalia, 2008; Darma, 2015).

b. Teknik Anestesi Infiltrasi

Anestesi infiltrasi adalah teknik yang paling umum untuk anestesi lokal pada rahang atas. Teknik infiltrasi merupakan teknik anestesi yang relatif mudah oleh karena itu memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi. Suntikan subperiosteal harus dihindari untuk pencabutan gigi lebih dari satu, biopsi jaringan lunak, atau prosedur tindakan lainnya karena jaringan periosteum dari tulang dapat menyebabkan pecahnya pembuluh darah yang akan menyebabkan darah berpenetrasi ke dalam tulang, dan dapat menyebabkan hematoma subperiosteal serta nyeri pasca operasi yang berkepanjangan. Suntikan subperiosteal akan memberikan anestesi lokal yang lebih baik ketika metode supraperiosteal tidak efektif (Muthmainnah, 2014).

Teknik anestesi infiltrasi diindikasikan untuk anestesi pulpa pada gigi maksila yang melibatkan tidak lebih dari satu atau dua gigi, anestesi jaringan lunak apabila akan dilakukan perawatan pembedahan pada area yang terbatas.

Kontraindikasi infiltrasi lokal yaitu apabila terdapat peradangan akut atau terdapat infeksi pada area yang akan dilakukan injeksi, apeks gigi yang berada pada tulang padat (Malamed, 2013).

Anestesi infiltrasi digunakan untuk menunjukkan tempat dalam jaringan dimana larutan anestesi didepositkan di dekat serabut terminal dari saraf yang berhubungan dengan periosteum bukal dan labial. Pada anak, bidang alveolar labio-bukal yang tipis umumnya banyak terdapat saluran vascular dari pembuluh darah, maka teknik infiltrasi ini dapat digunakan dengan lebih efektif untuk mendapat efek anestesi pada gigi-gigi susu atas dan bawah. Infiltrasi 0,5 – 1,0 ml larutan anestesi lokal cukup untuk menganestesi pulpa dari kebanyakan gigi anak. Teknik ini harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari kesalahan insersi jarum yang terlalu dalam ke jaringan (Amalia, 2008).

c. Teknik Anestesi Regional/Blok

Jenis anestesi regional atau blok adalah anestesi yang dilakukan dengan mendeposisikan larutan anestesi berdekatan pada badan saraf utama. Deposit pada teknik ini akan menyebabkan penghambatan impuls saraf dari lokasi injeksi hingga ke distal sehingga memblok sensasi yang datang dari susunan saraf pusat. Injeksi blok saraf ini perlu berhati-hati karena pembuluh vena dan arteri yang berdekatan dengan saraf ini dapat terjadi cedera (Pasaribu, 2008; Malamed, 2013).

1) Anestesi Blok Rahang Atas

Pengertian blok anestesi berarti bahwa anestetikum dideponir pada suatu titik diantara otak dan daerah yang diperasi, yang akan mengenai batang saraf

pada titik tempat anestetikum dideponir sehingga memblokir sensasi yang datang dari susunan saraf pusat. Anestesi blok ini berguna dalam prosedur yang melibatkan tindakan kedokteran gigi yang luas. Nervus yang dianestesi yaitu divisi maksila dari nervus trigeminus. Anestesi blok rahang atas dapat menganestesi pada area jaringan periodonsium dan tulang yang menutupi gigi-geligi, jaringan lunak dan tulang dari palatum keras dan bagian dari palatum lunak, pertengahan median line, anestesi pulpa dari gigi-geligi maksila, kulit bawah mata, sisi dari hidung, pipi, dan bibir atas. Anestesi blok rahang atas memiliki beberapa jenis yaitu seperti anestesi tuber, anestesi infraorbita, anestesi nasopalatinus, dan anestesi palatinus anterior (Maisyarah, 2008).

2) Anestesi Blok Rahang Bawah

Secara garis besar, terdapat beberapa jenis anestesi lokal yang sering digunakan di mandibula, yaitu *lingual nerve block*, *incisive nerve block*, *mental nerve block*, *long buccal nerve block*, dan *inferior alveolar nerve block*. Nervus lingualis biasanya diblokade di ruang pterygomandibular yang terletak pada anteromedial syaraf alveolaris inferior mandibula, sekitar 1 cm dari permukaan mukosa. Anestesi blok syaraf lingualis bisa dilakukan sebelum atau sesudah anestesi blok alveolaris inferior mandibula dilakukan. *Incisive nerve block* merupakan salah satu pilihan pada anestesi lokal mandibula yang terbatas pada gigi anterior. Anestesi blok syaraf insisivus memberikan anestesi pulpa pada sekitar gigi anterior seperti insisivus dan kaninus sampai foramen mental. *Mental nerve block* bertujuan untuk menganestesi syaraf mental dan ujung dari cabang syaraf inferior alveolar mandibula. Syaraf yang terletak pada foramen

mental yang berada di antara apikal premolar satu dan premolar dua. Daerah yang dianestesi oleh teknik ini adalah mukosa bukal bagian anterior, daerah foramen mental sekitar gigi premolar dua, midline dan kulit dari bibir bawah (Nasution, 2014).

d. Teknik Anestesi Intraligamen

Anestesi intraligamen yang nama lainnya anestesi ligamen periodontal adalah suatu teknik penyuntikan anestesi lokal dengan menyuntikan bahan anestesi melalui ligamen periodonsium. Bahan anestesi lokal akan mencapai saraf pada pulpa gigi melalui tulang spongiosa dengan cara perforasi alamiah pada dinding soket. Jadi bahan anestesi lokal tidak mengalir di sepanjang ligamen periodonsium menuju foramen apikal gigi (Johan, 2012; Muthmainnah, 2014).

Anestesi intraligamen dilakukan dengan injeksi yang diberikan di dalam periodontal ligamen. Injeksi ini menjadi populer setelah adanya *syringe* khusus untuk tujuan tersebut. Injeksi intraligamen dapat dilakukan dengan jarum dan *syringe* konvensional, tetapi lebih baik dengan *syringe* khusus, karena lebih mudah memberikan tekanan yang diperlukan untuk menginjeksikannya ke dalam ligamen periodontal. Teknik ini umumnya menggunakan *syringe* konvensional yang pendek dan lebarnya 27 gauge atau *syringe* yang didesain khusus untuk tujuan tersebut, seperti Ligmaject, Rolon atau Peripress, yang digunakan bersama jarum 30 gauge (Muthmainnah, 2014).

Anestesi intraligamen memiliki keuntungan meliputi dosis yang diperlukan lebih sedikit, teknik anestesi intraligamen dapat membantu apabila

anestesi konvensional gagal, jaringan lunak yang teranestesi terbatas, dan teknik ini dapat digunakan pada pasien yang memiliki kelainan darah. Kerugian anestesi intraligamen adalah dapat menimbulkan bakterimia, bahan anestesi dan vasokonstriktor dapat masuk dengan cepat ke pembuluh darah, rasa tidak nyaman peri dan pasca injeksi, kerusakan jaringan periodonsium, kerusakan pulpa, kerusakan gigi yang belum erupsi, dan alat suntik yang dapat rusak (Johan, 2012).

3. Alat Anestesi Lokal

Peralatan yang digunakan pada anestesi lokal pada umumnya adalah *syringe*, jarum dan *cartridge* (Meechan, 2011; Malamed, 2013). *Syringe* adalah alat yang paling sering digunakan pada praktek kedokteran gigi terdiri dari kotak logam dan *plunger* yang disatukan dengan mekanisme *hingespring* untuk memungkinkan ditematkannya *cartridge* yang mengandung larutan anestesi lokal yang steril. *Syringe* yang digunakan harus dapat diaspirasi dan disesuaikan dengan standard *American Dental Association* (ADA) (Amalia, 2008). Periodontal ligamen atau intraligamen adalah tipe *Non-disposable syringe* yang paling banyak digunakan pada kedokteran gigi saat ini (Malamed, 2014). Jarum hipodermik pada kedokteran gigi tersedia dalam tiga ukuran yaitu panjang (32 mm), pendek (20 mm), dan superpendek (10mm). Besar optimal dari jarum sebagai prosedur perawatan gigi pada umumnya menggunakan besar jarum mulai dari ukuran 23 sampai 30 gauge. Teknik anestesi intraligamen bisa menggunakan *syringe* konvensional yang pendek dan lebarnya 27 gauge atau *syringe* yang didesain khusus untuk intraligamen seperti Ligmaject, Citoject, Rolon atau Peripress yang

digunakan dengan jarum ketebalan 30 gauge dan panjang superpendek (10 mm) dan *syringe* dapat dipakai untuk *cartridge* larutan anestesi ukuran 1,8 atau 2,2 ml (Amalia, 2008; Muthmainnah, 2014).

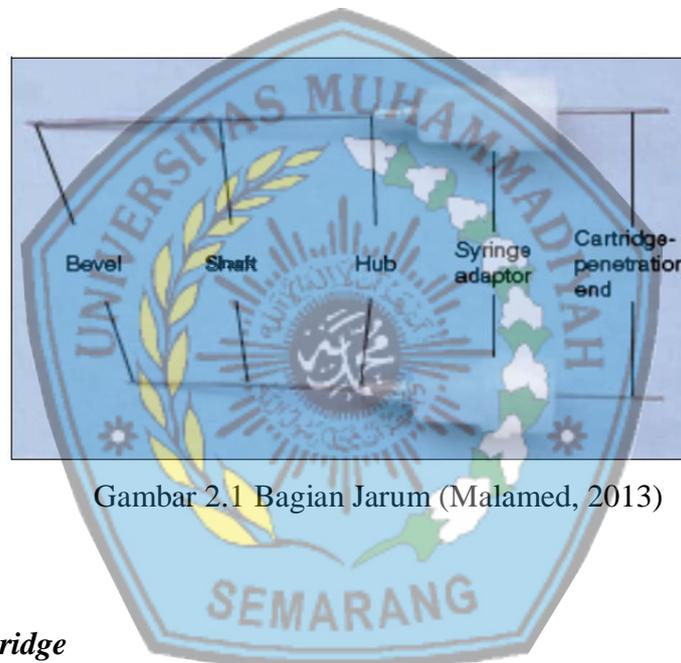
a. *Syringe*

Syringe adalah alat yang paling sering digunakan pada praktek dokter gigi rutin, yang terdiri dari kotak logam dan *plunger* yang disatukan melalui mekanisme hinge spring. Mekanisme membukanya hinge memungkinkan ditematkannya *cartridge* kaca yang mengandung larutan anestesi lokal yang steril. *Syringe* yang digunakan untuk anestesi lokal harus dapat diaspirasi sesuai dengan standard *American Dental Association*. *Syringe* yang dikenal pada kedokteran gigi secara umum adalah *disposable syringe* untuk anestesi infiltrasi dan intraligamen *syringe* atau *citoject* untuk anestesi intraligamen (Amalia, 2008; Muthmainnah, 2014).

b. Jarum

Jarum merupakan instrumen dengan bentuk yang sangat tipis dengan rongga sebagai jalan keluar masuknya suatu material. Jarum yang biasa digunakan terbuat dari bahan *stainless steel* dan hanya untuk sekali pakai. Jarum hipodermik yang digunakan pada kedokteran gigi tersedia dalam tiga ukuran yaitu panjang (32 mm), pendek (20 mm), dan superpendek (10 mm). Besar optimal dari jarum yang digunakan untuk prosedur perawatan gigi masih belum dapat ditentukan dengan pasti, namun rata-rata besar jarum mulai dari ukuran 23 sampai 30 gauge. Jarum halus (30 gauge) digunakan untuk infiltrasi dan jarum yang lebih tebal (27 gauge) untuk semua injeksi lain (Malamed, 2013).

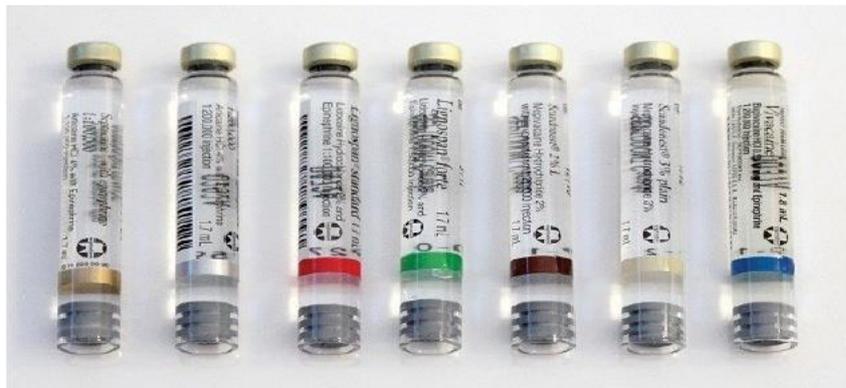
Jarum memiliki bagian-bagian yang terdiri dari bevel Sudut (ujung jarum) jika semakin besar sudut bevel dengan sumbu panjang jarum, semakin besar pula tingkat defleksi jarum melewati jaringan lunak. *Shaft* bagian dari jarum yang memanjang hingga ujung. Hub terbuat dari plastik atau logam yang dilalui oleh jarum sebagai tempat menempelnya jarum. *Syringe adaptor*, *cartridge penetration end* bagian dari jarum yang memanjang melalui plastic *syringe* hingga kedalam *cartridge* (Darma, 2015).



Gambar 2.1 Bagian Jarum (Malamed, 2013)

c. *Cartridge*

Cartridge yang digunakan pada prosedur perawatan gigi biasanya berisi larutan anestesi lokal yang sudah disterilkan, terbuat dari kaca silinder yang bebas alkali dan pirogen untuk menghindari pecah atau kontaminasi dari larutan. sebagian besar *cartridge* mengandung 2,2 ml atau 1,8 ml larutan sebagian besar *cartridge* yang biasanya dipakai selalu dihubungkan dengan "*carpule*" oleh dokter gigi. Istilah *carpule* sebenarnya tercatat sebagai nama dagang untuk *cartridge* yang disediakan oleh laboratorium *Cook-Waite* (Amalia, 2008).



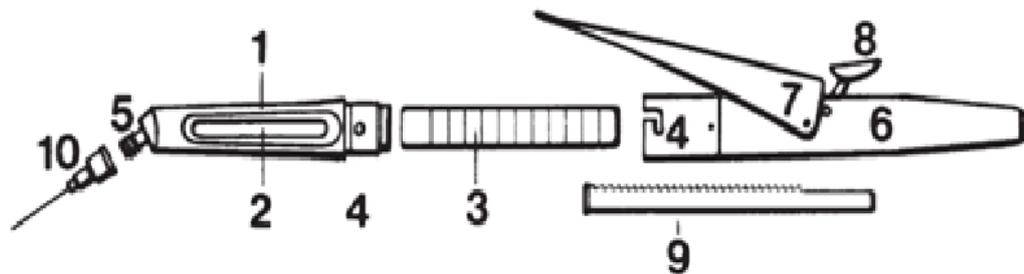
Gambar 2.2 Cartridge (Malamed, 2013)

4. *Syringe* Intraligamen

Syringe intraligamen ditemukan pada tahun 1970 yang dikenal dengan *pressure syringe*. *Syringe* intraligamen sangat membantu dalam memperoleh anestesi pulpa yang konsisten dan reliable pada gigi yang berada pada tulang mandibula. *Syringe* intraligamen awalnya berbentuk seperti pistol yang akhirnya berkembang menjadi bentuk yang lebih kecil yaitu seperti pena. *Syringe* intraligamen memiliki beberapa keuntungan yaitu dosis yang terukur saat melakukan injeksi, mengatasi tahanan jaringan, desain yang berbentuk seperti pena tidak menimbulkan rasa takut pada pasien dan *cartridge* terlindungi sehingga apabila terjadi pecahnya *cartridge* pasien dan dokter terlindungi dari pecahan tersebut. Kerugian *syringe* intraligamen adalah lebih mahal dari segi biaya, kemudahan injeksi yang akan menyebabkan terlalu cepatnya deponir sehingga dapat timbul rasa nyeri (Johan, 2012; Malamed, 2013).

Setiap penekanan pada tuas *citoject* akan mendeponirkan 0,06 ml larutan anestesi, dalam perawatan dalam kedokteran gigi biasanya setiap akar memerlukan 0,15 ml - 20 ml larutan anestesi yang bisa didapatkan dengan 3 kali

penekanan tuas. Gigi yang berakar ganda memerlukan suntikan dan dosis yang tepat untuk memberikan efek anestesi yang baik (Kulzer, 2009).



Gambar 2.3 Bagian *Syringe* Intraligamen (Kulzer, 2009)

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Barrel | 6. hand piece |
| 2. Viewing chamber for cartridge | 7. dosing lever |
| 3. Plastic sleeve | 8. resetting key |
| 4. bayonet catch | 9. dosing plunger |
| 5. threaded nozzle for injection needle | 10. disposable needle |

Syringe anestesi yang biasa digunakan dalam kedokteran gigi pada dasarnya menggunakan prinsip bernoulli yang digambarkan melalui pipa yang dinamakan pipa Bernoulli (lihat gambar 2.5 Pipa Bernoulli). Pipa Bernoulli merupakan pipa yang menghubungkan antara tekanan (P), kecepatan (v), dan elevasi fluida (y). Bagian kiri (point 1) dari gambar pipa Bernoulli tersebut merupakan awal dari pergerakan fluida yang bergerak menuju bagian kanan (point 2) yang dihitung dalam kurun waktu tertentu. Waktu yang ditempuh oleh fluida tersebut dari awal hingga keluar pipa merupakan Δt . Fluida yang bergerak pada bagian awal (point 1) pipa memiliki tekanan, kecepatan dan elevasi yang di simbolkan P_1 , v_1 , dan y_1 ,

pada akhir pipa (point 2) dengan diameter dan ketinggian yang berbeda fluida tersebut juga akan memiliki perbedaan tekanan, kecepatan dan elevasi yang disimbolkan dengan P_2 , v_2 , dan y_2 . Cairan yang akan bergerak selama waktu interval dengan jarak Δx_1 merupakan panjang dari fluida pada awal akan bergerak. Jarak Δx_2 merupakan panjang dari fluida bagian akhir (Serway and Jewett, 2013).



Gambar 2.4 Pipa Bernoulli (Divo, 2008)

Gaya yang diberikan fluida pada bagian awal pipa (point 1) untuk bergerak yaitu P_1 dan A_1 yang kemudian berubah pada bagian akhir pipa (point 2) karena perbedaan diameter pada pipa yang disimbolkan P_2 dan A_2 . Perubahan tekanan dan kecepatan akan terjadi apabila fluida yang bergerak melalui tabung dengan lebar yang berbeda. Fluida yang bergerak pada daerah yang berdiameter lebih sempit akan terdorong oleh tekanan yang lebih besar dari bagian belakang, sehingga akan memberikan percepatan pada fluida yang melalui tabung dengan diameter lebih kecil. Fluida yang bergerak pada daerah sempit ke daerah lebih lebar, maka tekanan yang lebih besar di depannya akan mengurangi kecepatan fluida dan menyebabkan kecepatan yang rendah pada bagian tabung yang memiliki diameter lebih besar (Walker, 2011).

5. Darah

a. Definisi

Darah merupakan sekumpulan elemen yang berbentuk suspensi atau sel yang terendam didalam cairan berwarna kekuningan yang dikenal sebagai plasma darah atau larutan yang bersifat cair dan tersusun oleh bermacam-macam molekul organik dan anorganik. Darah tersusun dari plasma darah dengan volume sekitar 55% dari volume total yang tersusun dari 90% air dan 10% bahan terlarut lain yang berupa zat organik dan non-organik. Volume sisa dari plasma darah yang berjumlah 45% total volume tersusun dari sel-sel darah, seperti sel darah merah, sel darah putih, dan keping darah merah. Darah juga dapat dibedakan berdasarkan morfologinya yaitu eritrosit, leukosit, dan platelet (Nuraeni, 2006).

Darah sebagai media cair yang terdiri dari sel-sel yang diproduksi oleh jaringan hemopoietika yang disirkulasikan ke dalam sel-sel tubuh sebagai pembawa nutrien menuju jaringan tubuh, pembawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan membawa karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru, pembawa produk buangan dari berbagai jaringan menuju ginjal untuk dieksresikan, berperan penting dalam mengendalikan suhu tubuh, berperan dalam sistem buffer, pembekuan darah mencegah terjadinya kehilangan darah yang berlebihan pada luka, dan mengandung faktor-faktor penting untuk mempertahankan tubuh terhadap penyakit (Rahmi, 2009).

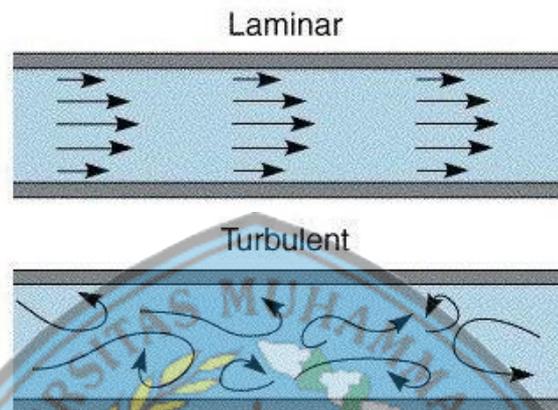
Darah adalah jaringan penyokong tubuh manusia yang sangat istimewa karena memiliki banyak fungsi yaitu:

- 1) Sebagai pengangkut (Praida, 2008)
 - a) Zat-zat makanan dari sel jonjot usus yang dikirimkan oleh darah ke jaringan diseluruh tubuh
 - b) Oksigen dari organ pernafasan ke seluruh jaringan tubuh yang membutuhkan oksigen yang dilakukan oleh hemoglobin pada darah.
 - c) Karbon dioksida (CO₂) diangkut kembali dari seluruh jaringan tubuh menuju ke organ pernafasan yaitu paru-paru.
 - d) Zat-zat metabolisme dari seluruh jaringan tubuh menuju organ ekskresi
 - e) Hormon dari kelenjar buntu atau endokrin menuju ke beberapa bagian tubuh tertentu.
 - f) Air yang diedarkan menuju seluruh jaringan tubuh
- 2) Sebagai pertahanan tubuh dari infeksi kuman penyakit. didalam darah terdapat zat antibodi seperti sel-sel darah putih dan sel-sel darah pembeku, zat tersebut yang akan melaksanakan fungsi mempertahankan tubuh dari infeksi kuman penyakit (Praida, 2008).
- 3) Menjaga stabilitas suhu tubuh yaitu dengan cara memindahkan panas yang dihasilkan organ-organ tubuh yang aktif menuju organ-organ tubuh yang tidak aktif (Praida, 2008).
- 4) Menghindarkan kerusakan jaringan tubuh dengan mengatur keseimbangan asam dan basa (Praida, 2008).

b. Aliran Darah

Aliran darah pada pembuluh darah merupakan tipe aliran laminar atau aliran streamline, dan aliran ini berlawanan dengan aliran turbulen. Aliran

turbulen darah mengalir ke semua arah dalam pembuluh. Proses peredaran darah dipengaruhi oleh kecepatan darah, luas penampang pembuluh darah, tekanan darah dan kerja otot yang terdapat pada jantung dan pembuluh darah (Pohan, 2016).



Gambar 2.6 Aliran Laminar dan Turbulen (Irawati, 2010)

Aliran darah yang mengalir di sirkulasi dalam periode waktu tertentu, secara keseluruhan adalah 5000 ml/menit pada sirkulasi total orang dewasa dalam keadaan istirahat. Penyempitan pembuluh darah baik yang disebabkan oleh perkembangan plak (*plaque*) atau kerak yang berkembang pada dinding bagian dalam arteri, dan menyempitkan luas pembuluh darah dapat menyebabkan berbagai macam efek salah satu konsekuensi paling serius adalah resistensi aliran meningkat. Resistensi merupakan hambatan aliran darah dalam pembuluh, tetapi tidak dapat diukur secara langsung. Resistensi dipengaruhi oleh dua faktor yaitu viskositas darah dan diameter dari pembuluh darah (Irawati, 2010; Rakhmawati, 2013). Laju aliran darah pada pembuluh yang berbentuk laminar menyebabkan pergerakan darah pada tepi dinding pembuluh yang diam

akan menghambat laju darah tersebut dan kecepatan laju darah akan semakin besar apabila menjauhi dari tepi dinding pembuluh (Irawati, 2010).

c. Tekanan Darah

Cairan memberikan suatu gaya yang disebut tekanan hidrostatik terhadap permukaan yang mengadakan kontak dengan cairan tersebut, dan tekanan inilah yang menggerakkan cairan melewati pipa. Gaya hidrostatik yang diberikan oleh darah terhadap dinding pembuluh darah disebut tekanan darah. Tekanan darah berarti daya yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas dinding pembuluh darah yang hampir selalu dinyatakan dalam milimeter air raksa. Tekanan darah merupakan faktor yang amat penting pada sistem sirkulasi. Peningkatan atau penurunan tekanan darah akan mempengaruhi homeostasis di dalam tubuh. Tekanan darah selalu diperlukan untuk daya dorong mengalirnya darah di dalam arteri, arteriola, kapiler dan sistem vena, sehingga terbentuklah suatu aliran darah yang menetap. Tekanan darah diatur melalui beberapa mekanisme fisiologis untuk menjamin aliran darah ke jaringan yang memadai. Tekanan darah ditentukan oleh curah jantung (*cardiacoutput*, CO) dan resistensi pembuluh darah terhadap darah. Semua cairan seperti darah selalu mengalir dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah (Pohan, 2016).

Konsep tekanan sangat berguna terutama dalam berurusan dengan fluida. Sebuah fakta eksperimental menunjukkan bahwa fluida menggunakan tekanan ke semua arah. Tekanan ke segala arah ini sangat dikenali oleh para perenang dan juga penyelam yang secara langsung merasakan tekanan air pada seluruh bagian tubuhnya. Tekanan dalam cairan yang mempunyai kerapatan seragam

akan bervariasi terhadap kedalaman yang ada. Tekanan berbanding lurus dengan kerapatan cairan (viskositas), dan kedalaman cairan tersebut, secara umum tekanan pada kedalaman yang sama dalam cairan yang seragam adalah sama. Tekanan yang disebabkan oleh cairan pada kedalaman tertentu disebabkan oleh berat kolom cairan tersebut dan tekanan yang bekerja pada luasan tersebut (Divo, 2008).

d. Resistensi

Zat cair yang melewati pembuluh akan dihambat oleh dinding pembuluh, dengan alasan ini kecepatan aliran zat cair makin cepat pada pembuluh dengan diameter semakin besar, dan aliran tengah semakin tidak dipengaruhi oleh zat cair yang berada di tepi. Zat cair yang semakin kental melewati pembuluh darah maka semakin besar gesekan terhadap dinding pembuluh dan sebagai konsekuensinya, diperoleh tahanan semakin besar. Kekentalan sangat penting untuk mengetahui konsentrasi sel darah merah. Sel darah merah normal memiliki kekentalan 3,5 kali air. Tekanan darah pada salah satu ujung pembuluh darah lebih tinggi dari ujung lainnya, maka darah akan mengalir dari tekanan yang tinggi ke tekanan yang rendah, oleh karena itu aliran darah akan berbanding langsung terhadap perbedaan tekanan (Irawati, 2010). Tahanan dapat bergantung pada panjang pembuluh, diameter pembuluh, viskositas, dan tekanan (Guyton and Hall, 2008).

e. Penyakit Infeksius Darah

Darah merupakan suatu unsur yang berperan dalam mekanisme kerja tubuh, dan seluruh organ yang ada ditubuh terhubung oleh pembuluh darah.

Cerminan dari keadaan tubuh dapat dilihat melalui darah, baik dalam keadaan sehat maupun sakit. Banyak cara yang bisa digunakan dalam mendeteksi penyakit selain melalui darah, seperti melalui air ludah atau iris mata namun darah tetap menjadi sumber diagnosa medis yang tetap bisa diandalkan karena mengandung banyak informasi penting didalam darah (Yolanda and Kurnia, 2015).

Jumlah dosis dari patogen yang dapat menular tergantung pada mekanisme perpindahan patogen tersebut dari sumber infeksi, yang diberikan pada konsentrasi dan volume tertentu. Cara efisien menularkan patogen adalah injeksi secara langsung dari darah atau produk darah yang sudah terinfeksi. Setelah diketahui bahwa penularan hepatitis dan hiv dapat terjadi melalui transfusi, dengan demikian hal tersebut telah didokumentasikan pada berbagai sumber. Sejak adanya perkembangan tes antibodi dan diagnostik untuk HBV dan HIV bahwa patogen tersebut dapat menular melalui darah setelah itu kejadian penularan menurun secara substansial di sebagian negara maju dan beberapa negara berkembang. Penyakit yang dapat menular melalui darah mulai dari *brucellosis*, penyakit chagas, penyakit cytomegaloviral, malaria, sifilis dan beberapa penyakit jarang juga telah dilaporkan (Hu, Kane and Heymann, 1991).

Bidang kedokteran gigi sangat berperan dalam menularkan virus seperti HIV dan HBV yang dibawa melalui peralatan medis seperti *threeway syringe*, *handpiece*, jarum suntik, dan berbagai peralatan tajam lainya (Mayfield, 1993).

- 1) *Human Immunodeficiency Virus*

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan jenis retro virus yang termasuk golongan virus RNA (virus yang menggunakan RNA sebagai molekul pembawa informasi genetik). Virus HIV dapat menyebabkan berbagai kumpulan gejala penyakit yang akan menjadikan seseorang menderita *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS). Seseorang yang terinfeksi virus HIV atau menderita AIDS biasa disebut ODHA (Orang Dengan HIV/AIDS). Orang yang menderita AIDS dapat diketahui dengan menggunakan tes darah yaitu ketika menunjukkan jumlah $CD4 < 200/mm^3$. HIV menyerang sistem imun manusia yaitu menyerang limfosit T helper antara lain berfungsi menghasilkan zat kimia yang berperan sebagai perangsang pertumbuhan dan pembentukan sel-sel lain dalam sistem imun dan pembentukan antibodi sehingga yang terganggu bukan hanya fungsi limfosit T tetapi juga limfosit B, monosit, makrofag dan sebagainya (Departemen Kesehatan RI, 2006).

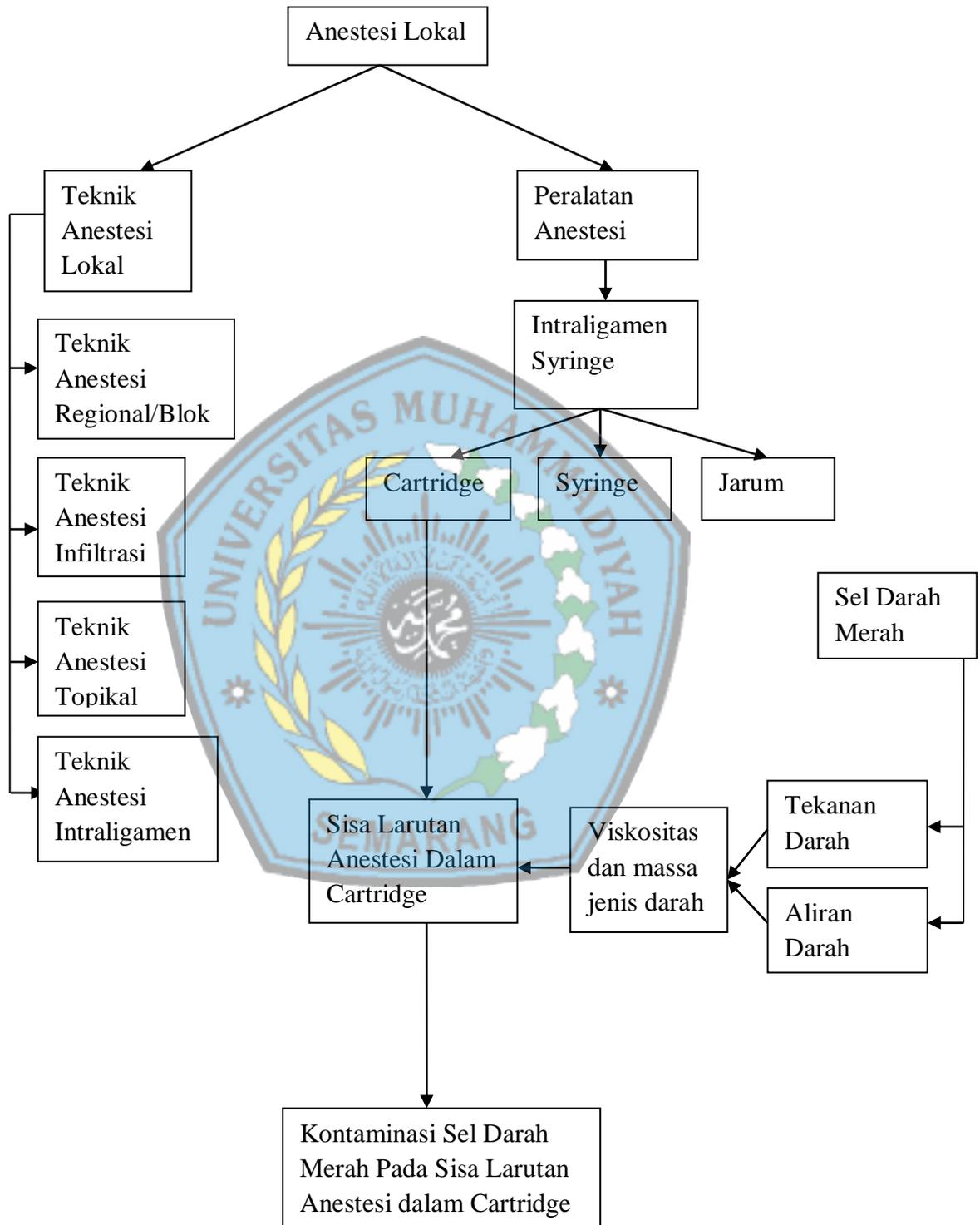
HIV ditularkan dari satu orang ke orang lain dengan berbagai cara, seperti hubungan seksual dengan penderita tanpa pengaman, dari seorang ibu ke bayinya, melalui produk-produk darah yang telah terpapar oleh HIV, penggunaan alat kesehatan yang digunakan bergilir. Dilaporkan sebanyak 11.856 kasus baru pada tahun 2008, dan 6.962 diantaranya kurang dari 30 tahun termasuk 55 bayi dibawah usia 1 tahun terinfeksi virus HIV. Kasus HIV terbanyak ditemukan pada kelompok risiko tinggi termasuk pengguna narkoba suntik (penasun), pekerja seks dan pasangan/pelangganya, homoseksual, dan bayi yang tertular dari ibunya (Astindari, 2010).

2) Virus Hepatitis

Patogen yang sering ditularkan melalui darah yang paling serius akibatnya selain HIV adalah hepatitis B dan hepatitis C. Hepatitis adalah istilah yang dipakai untuk semua jenis peradangan pada sel hati, yang bisa disebabkan oleh infeksi (virus, bakteri, parasit), obat-obatan (obat tradisional), konsumsi alkohol, lemak berlebih, dan penyakit autoimun. Indonesia merupakan negara dengan endemisitas tinggi untuk hepatitis B, terbesar kedua dinegara *South East Asian Region* (SEAR) (Kementrian Kesehatan RI, 2014).

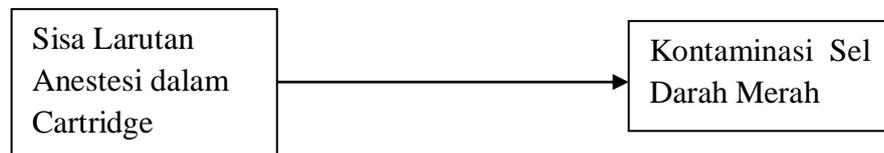
Hepatitis B, C, dan D ditularkan melalui tiga mekanisme utama yaitu melalui penularan kontak melalui darah, semen atau cairan vagina, penularan dari ibu kepada bayinya melalui plasenta atau saat melahirkan, dan penularan prekutaneus biasanya pada pengguna narkoba yang menggunakan jarum suntik bergantian dan tenaga kesehatan yang mendapatkan luka dari benda tajam dan jarum suntik (Green, 2005).

B. Kerangka Teori



Gambar 2.7 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Terdapat kontaminasi sel darah merah pada sisa larutan anestesi dalam *cartridge* yang digunakan oleh *syringe* intraligamen merek Y.



