

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Fasilitas Layanan Kesehatan

Fasilitas pelayanan kesehatan yang meliputi rumah sakit, pusat kesehatan masyarakat atau puskesmas, klinik kesehatan atau sejenisnya memiliki peran penting sebagai fasilitas publik yang memberikan pelayanan preventif, kuratif dan atau rehabilitatif. Dalam mendukung kegiatannya, fasilitas pelayanan kesehatan harus memiliki sanitasi yang baik agar fungsi dari fasilitas pelayanan kesehatan dapat berjalan sebagaimana mestinya. Namun demikian salah satu masalah bagi fasilitas pelayanan kesehatan adalah timbulan buangan atau hasil samping kegiatan dengan jumlah dan jenis yang berbeda akan mengakibatkan dampak negatif baik bagi kesehatan maupun lingkungan yang langsung maupun tidak langsung juga akan mengarah pada kesehatan masyarakat dan perorangan (Adhani, 2018).

B. Limbah Medis B3

Limbah pelayanan kesehatan merupakan sisa buangan akhir dari hasil kegiatan di fasilitas pelayanan kesehatan. Limbah tersebut dapat berupa bentuk padat, cair maupun gas. Setiap bentuk dari limbah aan memiliki teknik pengelolaan yang berbeda. Fasilitas pelayanan kesehatan sebagai penyedia jasa layanan dan fasilitas publik, menghasilkan limbah dengan berbagai karakteristik

sebagai hasil dari aktifitasnya. Secara umum dikategorikan atau sering dikenal dengan sebutan limbah medis dan non medis. (Adhani, 2018)

Pengelolaan limbah medis B3 dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan dimaksudkan agar Limbah B3 yang dihasilkan sesedikit mungkin dan bahkan diusahakan sampai nol, yang dilakukan dengan cara mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun.

Limbah yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan meliputi limbah padat, limbah cair, dan limbah gas, yang meliputi limbah :

- a. Dengan karakteristik infeksius
- b. Benda tajam
- c. Patologis
- d. Bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan
- e. Radioaktif;
- f. Farmasi
- g. Sitotoksik
- h. Peralatan medis yang memiliki kandungan logam berat tinggi
- i. Tabung gas atau kontainer bertekanan.

Termasuk dalam kelompok limbah infeksius yaitu: darah dan cairan tubuh, Limbah laboratorium yang bersifat infeksius, Limbah yang berasal dari kegiatan isolasi, dan Limbah yang berasal dari kegiatan yang menggunakan hewan uji

Limbah benda tajam merupakan Limbah yang dapat menusuk dan/atau menimbulkan luka dan telah mengalami kontak dengan agen penyebab infeksi,

antara lain jarum hipodermis; jarum intravena, vial, lanset (*lancet*), siringe, pipet Pasteur, kaca preparat, scalpel, pisau, dan kaca.

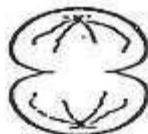
Termasuk dalam kelompok Limbah sitotoksik yaitu Limbah genotoksik yang merupakan Limbah bersifat sangat berbahaya, mutagenic (menyebabkan mutasi genetik), teratogenik (menyebabkan kerusakan embrio atau fetus), dan/atau karsinogenik (menyebabkan kanker). (PERMEN LHK Nomor 56 Tahun 2015, 2015)

1. Pengelolaan Limbah Medis B3

Limbah rumah sakit harus dikelola dengan baik dan benar mengingat potensi bahaya yang dapat ditimbulkan apabila pengelolaan yang salah. Ada beberapa persyaratan dalam pengelolaan limbah padat medis di rumah sakit antara lain:

- a. Pengurangan limbah (“minimasi limbah”)
 - 1) Upaya pengurangan limbah dilakukan oleh setiap rumah sakit sejak mulai limbah itu dihasilkan (sumber)
 - 2) Penggunaan bahan kimia dan B3 harus dikelola dan diawasi oleh setiap rumah sakit
 - 3) Penggunaan bahan kimia dan farmasi harus dikelola dalam hal stok agar menghindari terjadinya bahan yang expired date.
 - 4) Kegiatan pengumpulan, pengangkutan dan pemusnahan limbah padat medis harus menggunakan peralatan yang berizin atau tersertifikasi oleh instansi/ badan tertentu sesuai dengan kewenangannya.

- b. Pemilahan, pewadahan, pemanfaatan kembali dan daur ulang
- 1) Pemisahan limbah wajib dilakukan oleh setiap penghasil limbah.
 - 2) Pemisahan harus dilakukan apabila ada limbah yang akan dimanfaatkan kembali.
 - 3) Harus disediakan suatu wadah yang anti bocor, anti tusuk untuk menampung dan mengumpulkan limbah benda tajam yang tertutup dan tidak mudah terbuka agar tidak dimanfaatkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.
 - 4) Pemisahan jarum dan syringes dapat dilakukan jika ada teknologi yang mendukung, tidak dilakukan secara manual. Pemisahan ini pada dasarnya bertujuan agar tidak dapat digunakan kembali. Namun hal ini sering bertentangan dengan Komite Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI) rumah sakit, dimana pemisahan jarum dan syringes ini berpotensi tertusuk jarum yang mengarah pada infeksi nosokomial dan kecelakaan kerja.
 - 5) Harus ada kegiatan sterilisasi untuk setiap limbah medis padat yang akan dimanfaatkan kembali dan pemanfaatan kembali ini harus mendapat perizinan dari Kementerian Lingkungan Hidup.
 - 6) Jarum suntik yang digunakan harus jarum suntik yang sekali pakai (disposable). Meskipun ada teknologi sterilisasi yang memungkinkan untuk penggunaan kembali jarum suntik setelah diberikan perlakuan, namun tidak dianjurkan.
 - 7) Limbah medis padat ditempatkan dalam wadah yang berlabel sesuai dengan standarnya yaitu :

No	Kategori	Warna kontainer/ kantong plastik	Lambang	Keterangan
1	Radioaktif	Merah		- Kantong boks timbal dengan simbol radioaktif
2	Sangat Infeksius	Kuning		- Katong plastik kuat, anti bocor, atau kontainer yang dapat disterilisasi dengan otoklaf
3	Limbah infeksius, patologi dan anatomi	Kuning		- Plastik kuat dan anti bocor atau kontainer
4	Sitotoksik	Ungu		- Kontainer plastik kuat dan anti bocor
5	Limbah kimia dan farmasi	Coklat	-	- Kantong plastik atau kontainer

Gambar 1. Karakteristik limbah B3 dan pewadahnya

- 8) Rumah sakit tidak diperkenankan untuk melakukan kegiatan daur ulang kecuali telah memiliki izin pemanfaatan kembali dari instansi yang berwenang.
 - 9) Pengumpulan limbah sitotoksik dilakukan dengan menggunakan pewadahan yang memenuhi kriteria “kuat, anti bocor, dan diberi label bertuliskan limbah sitotoksik”.
- c. Pengumpulan, pengangkutan, dan penyimpanan limbah medis padat di lingkungan rumah sakit
- 1) Pengumpulan dilakukan dalam tempat yang tertutup (tidak boleh menggunakan tempat sampah terbuka)

- 2) Pengangkutan dilakukan dari setiap sumber penghasil limbah. Pengangkutan dengan troli tertutup dan tidak boleh dicampur dengan limbah non medis padat.
- 3) Limbah medis dapat ditampung dan disimpan di tempat penyimpanan sementara namun lama penyimpanan harus maksimal “48 jam pada musim hujan dan maksimal 24 jam pada musim kemarau”.

Persyaratan Lokasi Penyimpanan

Persyaratan lokasi Penyimpanan Limbah B3 meliputi:

- 1) Merupakan daerah bebas banjir dan tidak rawan bencana alam, atau dapat direkayasa dengan teknologi untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, apabila tidak bebas banjir dan rawan bencana alam; dan
- 2) Jarak antara lokasi pengelolaan limbah b3 untuk kegiatan pengolahan limbah b3 dengan lokasi fasilitas umum diatur dalam Izin Lingkungan.

Persyaratan Fasilitas Penyimpanan

Persyaratan fasilitas Penyimpanan Limbah B3 meliputi:

- 1) Lantai kedap (impermeable), berlantai beton atau semen dengan sistem drainase yang baik, serta mudah dibersihkan dan dilakukan desinfeksi.
- 2) Tersedia sumber air atau kran air untuk pembersihan.
- 3) Mudah diakses untuk penyimpanan limbah.

- 4) Dapat dikunci untuk menghindari akses oleh pihak yang tidak berkepentingan.
 - 5) Mudah diakses oleh kendaraan yang akan mengumpulkan atau mengangkut limbah.
 - 6) Terlindungi dari sinar matahari, hujan, angin kencang, banjir, dan faktor lain yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau bencana kerja.
 - 7) Tidak dapat diakses oleh hewan, serangga, dan burung.
 - 8) Dilengkapi dengan ventilasi dan pencahayaan yang baik dan memadai.
 - 9) Berjarak jauh dari tempat penyimpanan atau penyiapan makanan.
 - 10) Peralatan pembersihan, pakaian pelindung, dan wadah atau kantong limbah harus diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi fasilitas penyimpanan.
 - 11) Dinding, lantai, dan langit-langit fasilitas penyimpanan senantiasa dalam keadaan bersih, termasuk pembersihan lantai setiap hari.
- d. Pengumpulan, pengemasan dan pengangkutan ke luar rumah sakit
- 1) Limbah medis padat dikumpulkan, dikemas pada tempat yang kuat.
 - 2) Limbah medis padat yang terkumpul dapat diangkut ke luar rumah sakit dengan menggunakan “kendaraan khusus”, tidak boleh menggunakan kendaraan sama yang digunakan untuk mengangkut penumpang atau yang lainnya.

e. Pengolahan dan pemusnahan

- 1) Dilarang melakukan pembuangan limbah medis padat ke tempat pembuangan akhir limbah domestik secara langsung sebelum limbah dipastikan aman bagi kesehatan.
- 2) Pengolahan atau pemusnahan limbah medis padat dapat dilakukan dengan cara dan teknologi tertentu sesuai dengan kemampuan rumah sakit dan jenis limbah medis padat yang ada, baik dengan metode pemanasan (autoclave) atau dengan metode pembakaran (insenerator).

Pengelolaan limbah di rumah sakit dilakukan sejak limbah itu dihasilkan dari sumbernya, dipilah, dikumpulkan, ditampung, diangkut hingga dibuang dan/ atau dimusnahkan. Setiap upaya pengelolaan harus sesuai dengan Standar Prosedur Operasional (SPO) yang ada dan sesuai dengan kebijakan yang berlaku. Pengelolaan yang salah di awal akan mempengaruhi pengelolaan limbah selanjutnya sehingga dapat mengurangi efektifitas dan efisiensi pengelolaan limbah itu sendiri baik terhadap limbah medis, non medis maupun limbah lainnya. Dengan demikian pengelolaan khusus limbah medis padat rumah sakit adalah sebagai berikut:

a. Pengurangan limbah/ “minimasi limbah”

- 1) Pertimbangkan penggunaan bahan yang minim menghasilkan limbah dalam pembelian.
- 2) Upayakan penggunaan bahan kimia seminim mungkin
- 3) Utamakan metode pembersihan secara fisik dibandingkan kimia.

- 4) Sebisa mungkin menghindari penggunaan bahan yang dapat menjadi limbah.
- 5) Lakukan monitoring sejak awal pembelian hingga menjadi limbah.
- 6) Lakukan pemesanan sesuai dengan yang dibutuhkan.
- 7) Gunakan bahan dengan masa expired date terdekat.
- 8) Gunakan isi kemasan sampai habis.
- 9) Lakukan pengecekan kadaluarsa dari setiap bahan pada setiap pembelian atau pengantaran oleh distributor.

b. Pemilahan, pewadahan, pemanfaatan kembali dan daur ulang

Pemilahan dilakukan mulai dari limbah itu sendiri dihasilkan apakah masuk dalam limbah infeksius, limbah tajam, maupun limbah lainnya sesuai dengan karakteristik limbah. Setiap limbah medis dengan karakteristik yang berbeda memiliki pengelolaan yang berbeda, sehingga tindakan pemilahan ini sangat penting dalam pengelolaan limbah.

Limbah padat medis dapat ditampung dalam wadah yang memenuhi persyaratan yaitu harus berbahan “kuat, ringan, tahan karat, kedap air dan bagian permukaan halus agar seluruh permukaan mudah dibersihkan”. Pada rumah sakit, sering dijumpai pewadahan dengan menggunakan bak sampah yang tertutup, injak, dan bahan plastik/ fiberglass/ stainless steel sehingga mudah dibersihkan dan menghindari infeksi nosokomial. Pewadahan yang tersedia harus dipisahkan dengan limbah padat non medis.

Pewadahan dilapisi kantong plastik sesuai dengan karakteristik limbahnya, untuk limbah medis umum dengan kategori infeksius menggunakan kantong plastik berwarna kuning. Limbah harus diangkut setiap hari atau beberapa kali dalam sehari apabila 2/3 kantong telah terisi. Cara pengikatan kantong plastik pun tidak sembarangan, agar menghindari limbah keluar dari kantong plastik pada saat pengangkutan, khususnya limbah dengan ukuran kecil dan/atau cair.

Limbah medis tajam seperti jarum suntik, vial, pisau operasi dan lainnya harus ditampung dalam tempat khusus yang dikenal dengan sebutan safety box. Safety box harus sesuai dengan standar agar tidak memungkinkan terjadinya kebocoran, tumpahan maupun tertusuk bagi petugas.

Penggunaan safety box untuk limbah tajam secara disposable dan tidak dibenarkan untuk mengeluarkan isi safety box dan penggunaan kembali karena sangat berisiko terhadap petugas. Tempat pewadahan limbah padat medis, meskipun tidak kontak langsung dengan limbah (dilapisi kantong plastik) tetap wajib dibersihkan segera sebelum dipergunakan kembali. Pembersihan dilakukan dengan menggunakan desinfektan. Tidak diperkenankan menggunakan kembali kantong plastik bekas atau yang telah terkontaminasi dengan limbah sebelumnya.

Peralatan medis yang telah kontak dapat dipergunakan kembali setelah melalui tahap sterilisasi. Sterilisasi dapat dilakukan dengan

ethylene oxide maupun glutaraldehyde. Pada penggunaan ethylene oxide, sebelum dilakukan injeksi tangki reaktor harus dikeringkan. Penggunaan ethylene oxide harus dilakukan oleh petugas yang terlatih karena sangat berbahaya. Untuk penggunaan glutaraldehyde lebih aman namun secara mikrobiologi kurang efektif.

c. Penampungan sementara

Limbah padat medis yang terkumpul tidak langsung serta merta dimusnahkan atau dikirim ke pihak luar melalui kerja sama, melainkan perlu ditampung sementara dulu agar pengerjaan dapat dilakukan sekaligus. Namun ada ketentuan lama penampungan yang diatur dalam standar, dimana disebutkan bahwa maksimal 24 jam limbah sudah harus dibakar bagi rumah sakit yang mempunyai insenerator. Sementara apabila tidak memiliki insenerator, maka dapat melakukan kerjasama dengan pihak yang mempunyai ijin pengangkutan dan/ atau pengolahan dalam waktu 24 jam apabila disimpan pada suhu ruang. Dengan kata lain diperlukan TPS limbah sebelum dibawa untuk dikelola lebih lanjut. TPS harus diarea terbuka dan mudah dijangkau oleh kendaraan, aman, bersih dan selalu kondisi kering.

Penyimpanan Limbah B3 yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan oleh Penghasil Limbah B3 sebaiknya dilakukan pada bangunan terpisah dari bangunan utama fasilitas pelayanan kesehatan. Dalam hal tidak tersedia bangunan terpisah, penyimpanan

Limbah B3 dapat dilakukan pada fasilitas atau ruangan khusus yang berada di dalam bangunan fasilitas pelayanan kesehatan, apabila:

- 1) Kondisi tidak memungkinkan untuk dilakukan pembangunan tempat penyimpanan secara terpisah dari bangunan utama fasilitas pelayanan kesehatan;
- 2) Akumulasi limbah yang dihasilkan dalam jumlah relatif kecil; dan
- 3) Limbah dilakukan pengolahan lebih lanjut dalam waktu kurang dari 48 (empat puluh delapan) jam sejak Limbah dihasilkan.

d. Pengangkutan eksternal

Transportasi limbah padat medis meliputi kegiatan pengangkutan limbah padat medis baik dari penghasil limbah ke TPS maupun dari TPS ke luar lingkungan rumah sakit. Limbah padat medis yang sudah terkumpul dalam kantong plastik jika sudah terisi 2/3 dan/ atau 1 x 24 jam harus diangkut ke TPS. Pengangkutan menggunakan troli yang tertutup dan tidak dicampur dengan limbah padat non medis. Troli harus mudah dibersihkan, tidak boleh tercecer dan petugas menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) ketika pengangkutan. Jalur pengangkutan merupakan jalur yang berbeda dengan jalur pasien maupun jalur transportasi makanan. Jika jalurnya sama, maka jam pengangkutan harus dibedakan dengan jam pendistribusian makanan. APD yang wajib digunakan oleh petugas yaitu “ Tutup kepala yang mudah dibersihkan seperti topi/ helm, Pelindung pernafasan (masker), kacamata (goggles), pakaian kerja yang menutupi leher, badan, tangan

hingga ujung kaki (wearpack), apron, sepatu boot/ sepatu tertutup, sarung tangan khusus (disposable gloves atau heavy duty gloves)”.

Bagi rumah sakit yang tidak memiliki insenerator atau teknologi lainnya dan harus mengirimkan limbah padat medisnya ke pihak lain, maka kegiatan transportasi tidak berhenti sampai di TPS saja. TPS dijadikan sebagai depo pemindahan, kemudian limbah diangkut untuk diolah lebih lanjut oleh pihak lain yang berizin. Pengangkutan dilakukan oleh transportir yang berizin. Pengangkutan dapat dilakukan dengan menggunakan kendaraan roda 4 (empat) atau lebih, dan/ atau roda 3 (tiga), dimana ketentuannya diatur dalam peraturan/ perundangan mengenai angkutan jalan.

Pengangkutan limbah menggunakan kendaraan bermotor roda 3 (tiga) hanya dapat dilakukan jika memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- 1) Kendaraan bermotor milik sendiri atau barang milik negara
- 2) Limbah wajib ditempatkan dalam bak permanen dan tertutup di belakang pengendara dengan ukuran lebar lebih kecil dari 120 cm dan tinggi lebih kecil dari atau sama dengan 90 cm terukur dari tempat duduk atau sadel pengemudi. Bak permanen tersebut harus dipasang simbol yang sesuai dengan karakteristik limbah, limbah wajib diberi kemasan sesuai dengan persyaratan kemasan limbah B3, dimana limbah padat medis masuk dalam kategori limbah B3.

Pengangkutan limbah dengan alat angkut roda 3 (tiga) harus mendapatkan izin dari Kepala Instansi Lingkungan Hidup Provinsi

jika pengangkutan dilakukan lintas kabupaten/ kota dalam wilayah provinsi atau kabupaten/ kota jika pengangkutan dilakukan dalam wilayah kabupaten/ kota.

e. Pengolahan, pemusnahan dan pembuangan akhir limbah medis

Pengolahan dilakukan secara termal dengan menggunakan berbagai peralatan seperti autoclave tipe alir gravitasi dan/ atau tipe vakum, gelombang mikro, iradiasi frekuensi radio dan/ atau insenerator. Pengolahan hanya dapat dilakukan oleh penghasil limbah berizin. Izin ini dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup setelah memenuhi persyaratan lokasi dan peralatan serta teknis pengoperasian peralatan limbah B3 secara termal.

Ada beberapa persyaratan yang tempat pengolahan limbah padat medis yaitu “tidak berisiko banjir dan tidak rawan bencana alam, atau dapat direkayasa dengan teknologi untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, jarak minimal tertentu” paling dekat 30 meter dari :

- 1) Jalan umum dan/ atau jalan tol.
- 2) Daerah pemukiman, perdagangan, hotel, restoran, fasilitas keagamaan, dan pendidikan
- 3) Garis pasang naik laut, sungai, daerah pasang surut, kolam, danau, rawa, mata air dan sumur penduduk
- 4) Daerah cagar alam, hutan lindung dan/ atau daerah lainnya yang dilindungi

Pengolahan dengan menggunakan insenerator paling sering ditemui. Pengoperasian insenerator dilarang untuk limbah dengan kategori khusus seperti limbah B3 radioaktif, limbah B3 dengan karakteristik mudah meledak dan/ atau limbah B3 merkuri.

Limbah B3 dengan karakteristik patologis dan/ atau benda tajam boleh dikubur apabila pada lokasi dihasilkannya limbah patologis dan/ atau benda tajam tidak terdapat fasilitas pengolahan limbah B3 menggunakan peralatan insenerator limbah B3 dan penguburan limbah B3 tersebut harus memperoleh persetujuan penguburan limbah B3 yang diterbitkan oleh Kepala Instansi Lingkungan Hidup Kabupaten/ Kota setelah berkoordinasi dengan instansi yang bertanggung jawab di bidang kesehatan. Namun cara penguburannya harus memenuhi persyaratan yang telah diatur dalam “Permen LH dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2015 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan” yaitu :

- 1) Menguburkan limbah B3 di fasilitas penguburan limbah B3 yang memenuhi persyaratan lokasi dan persyaratan teknis penguburan limbah B3.
 - a) Bebas banjir
 - b) Berjarak paling rendah 20 m dari sumur dan/ atau perumahan
 - c) Kedalaman kuburan paling rendah 1,8 m.
 - d) Diberikan pagar pengaman dan papan penanda kuburan limbah B3

- 2) Pengisian kubur limbah B3 paling tinggi setengah dari jumlah volume total, dan ditutup dengan kapur dengan ketebalan paling rendah 50 cm sebelum ditutup dengan tanah.
- 3) Memberikan sekat tanah dengan ketebalan paling rendah 10 cm pada setiap lapisan limbah B3 yang dikubur.
- 4) Melakukan pencatatan limbah B3 yang dikubur
- 5) Melakukan perawatan, pengamanan dan pengawasan kuburan limbah B3

2. Rancang Bangunan TPS Limbah B3

Bangunan TPS di rumah sakit harus memenuhi persyaratan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Menurut PMK N0. 7 Tahun 2019 Persyaratan lokasi Penampungan sementara limbah B3 meliputi:

- 1) Lokasi di area servis (services area), lingkungan bebas banjir dan tidak berdekatan dengan kegiatan pelayanan dan permukiman penduduk disekitar rumah sakit
- 2) Berbentuk bangunan tertutup, dilengkapi dengan pintu, ventilasi yang cukup, sistem penghawaan (exhause fan), sistem saluran (drain) menuju bak control dan atau IPAL dan jalan akses kendaraan angkut limbah B3.
- 3) Bangunan dibagi dalam beberapa ruangan, seperti ruang penyimpanan limbah B3 infeksi, ruang limbah B3 non infeksi fase cair dan limbah B3 non infeksi fase padat.

- 4) Penempatan limbah B3 di TPS dikelompokkan menurut sifat atau karakteristiknya.
- 5) Untuk limbah B3 cair seperti olie bekas ditempatkan di drum anti bocor dan pada bagian alasnya adalah lantai anti rembes dengan dilengkapi saluran dan tanggul untuk menampung tumpahan akibat kebocoran limbah B3 cair.
- 6) Limbah B3 padat dapat ditempatkan di wadah atau drum yang kuat, kedap air, anti korosif, mudah dibersihkan dan bagian alasnya ditempatkan dudukan kayu atau plastic (pallet).
- 7) Setiap jenis limbah B3 ditempatkan dengan wadah yang berbeda dan pada wadah tersebut ditempel label, simbol limbah B3 sesuai sifatnya, serta panah tanda arah penutup, dengan ukuran dan bentuk sesuai standar, dan pada ruang/area tempat wadah diletakkan ditempel papan nama jenis limbah B3.
- 8) Penggunaan warna pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah sesuai karakteristik Limbah B3. Warna kemasan dan/atau wadah limbah B3 tersebut adalah:
 - a) Merah, untuk limbah radioaktif
 - b) Kuning, untuk limbah infeksius dan limbah patologis
 - c) Ungu, untuk limbah sitotoksik; dan
 - d) Cokelat, untuk limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan, dan limbah farmasi.
- 9) Jarak penempatan antar tempat pewadahan limbah B3 sekitar 50 cm.

- 10) Setiap wadah limbah B3 di lengkapi simbol sesuai dengan sifatnya, dan label.
- 11) Bangunan dilengkapi dengan fasilitas keselamatan, fasilitas penerangan, dan sirkulasi udara ruangan yang cukup.
- 12) Bangunan dilengkapi dengan fasilitas keamanan dengan memasang pagar pengaman dan gembok pengunci pintu TPS dengan penerangan luar yang cukup serta ditempel nomor telephone darurat seperti kantor satpam rumah sakit, kantor pemadam kebakaran, dan kantor polisi terdekat.
- 13) TPS dilengkapi dengan papan bertuliskan TPS Limbah B3, tanda larangan masuk bagi yang tidak berkepentingan, simbol B3 sesuai dengan jenis limbah B3, dan titik koordinat lokasi TPS.
- 14) TPS Dilengkapi dengan tempat penyimpanan SPO Penanganan limbah B3, SPO kondisi darurat, buku pencatatan (logbook) limbah B3.
- 15) TPS Dilakukan pembersihan secara periodik dan limbah hasil pembersihan disalurkan ke jaringan pipa pengumpul air limbah dan atau unit pengolah air limbah (IPAL).

Dengan melihat persyaratan bangunan TPS, berikut ini kriteria bangunan yang meliputi:

- 1) Beton

Menurut SNI-03-2847-2002, pengertian beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus,

agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Komponen beton terdiri dari:

- a) Agregat Halus (Pasir), Pasir adalah bahan batuan halus, terdiri dari butiran dengan ukuran 0,14 - 5 mm, didapat dari hasil desintegrasi batuan alam (natural sand) atau dengan memecah (artificial sand). Sebagai bahan adukan, baik untuk spesi maupun beton, maka agregat halus harus diperiksa secara lapangan.
- b) Agregat Kasar (Krikil/Batu Pecah), Agregat kasar dibedakan atas 2 macam, yaitu krikil (dari batuan alam) dan kricak (dari batuan alam yang dipecah). Menurut asalnya krikil dapat dibedakan atas; krikil galian, krikil sungai dan krikil pantai. Krikil galian biasanya mengandung zat-zat seperti tanah liat, debu, pasir dan zat-zat organik. Krikil sungai dan krikil pantai biasanya bebas dari zat-zat yang tercampur, permukaannya licin dan bentuknya lebih bulat. Hal ini disebabkan karena pengaruh air. Butir-butir krikil alam yang kasar akan menjamin pengikatan adukan lebih baik. Batu pecah (kricak) adalah agregat kasar yang diperoleh dari batuan alam yang dipecah, berukuran 5 - 70 mm. Panggilingan atau pemecahan biasanya dilakukan dengan mesin pemecah batu (Jaw breaker/ crusher). Menurut ukurannya, krikil/kricak dapat dibedakan atas;
 - Ukuran butir : 5-10 mm disebut krikil/kricak halus
 - Ukuran butir : 10-20 mm disebut krikil/kricak sedang
 - Ukuran butir : 20-40 mm disebut krikil/kricak kasar

- Ukuran butir : 40-70 mm disebut krikil/kricak kasar sekali
- Ukuran butir >70 mm digunakan untuk konstruksi beton siklop (cyclopen concreten).

2) Dinding bangunan

Dinding adalah bagian bangunan yang sangat penting perannya bagi suatu konstruksi bangunan. Dinding membentuk dan melindungi isi bangunan baik dari segi konstruksi maupun penampilan artistik dari bangunan. Ditinjau dari bahan mentah yang dipakai, dinding bangunan dapat dibedakan atas:

- a) Bata cetak/bata kapur, adalah batu buatan yang dibuat dari campuran beberapa bahan dengan perbandingan tertentu, Umumnya digunakan pada rumah-rumah sederhana di perkampungan, pagar pembatas tanah dan lain sebagainya.
- b) Bata celcon atau hebel, terbuat dari pasir silika. Harganya lebih mahal dari pada bata merah. Ukuran umumnya 10 cm x 19 cm x 59 cm.
- c) Dinding Partisi, bahan yang dipakai umumnya terdiri dari lembaran multiplek atau papan gipsium dengan ketebalan 9-12 mm.
- d) Batako dan blok beton, adalah batu buatan yang dibuat dari campuran bahan mentah: tras + kapur + pasir dengan perbandingan tertentu. Batu buatan jenis ini bentuknya berlubang, model dan lubangnya dibuat bermacam variasi model. Blok beton, adalah batu buatan yang dibuat dari campuran bahan

mentah: semen + pasir dengan perbandingan tertentu, sama juga dengan batako, blok beton ini juga berlubang.

- e) Batu bata (bata merah), pada umurnya merupakan prisma tegak (balok) dengan penampang empat persegi panjang, ada juga batu bata yang berlubang-lubang, batu bata semacam ini kebanyakan digunakan untuk pasangan dinding peredam suara. Ukuran batu bata di berbagai tempat dan daerah tidak sama besarnya disebabkan oleh karena belum ada keseragaman ukuran dan teknik pengolahan. Ukuran batu bata umumnya berkisar 22 x 10,5 x 4,8 cm sampai 24 x 11,5 x 5,5 cm.

Memasang dinding batu bata, Aturan Pemasangan batu merah kita menghubungkan batu merah masing masing bersama mortar menjadi suatu kesatuan yang juga dapat menerima beban. Siar-siar vertikal selalu diusahakan agar tidak merupakan satu garis, harus bersilang. Siar vertikal pada umumnya kita pilih sebesar 1 cm dan siar horisontal setebal 1,5 cm.

Dinding yang telah selesai dipasang perlu dilindungi (ditutup) dengan suatu lapisan dari adukan spesi, agar tembok itu lebih rapi dan indah. Khusus bidang dinding bagian bawah yang berhubungan langsung dengan tanah di plester kedap air setinggi ± 20 cm.

Campuran adukan yang dipakai untuk plesteran adalah 1 pc : 2 pasir untuk dinding bagian bawah (kedap air) dan 1 pc : 4 pasir untuk pekerjaan plester pada bagian tengah dan atas yang tidak berhubungan

dengan air. Pada sudut-sudut tembok sering terjadi cacat akibat benturan benda keras, adukan untuk plester bagian sudut harus dibuat lebih kuat dari bagian lainnya. Sedangkan untuk bagian beton bertulang, sebelum plesteran dimulai, permukaan beton sebaiknya diberi cairan semen kental. Hal tersebut dimaksudkan agar antara plesteran dan bagian permukaan beton dapat menyatu dengan kuat.

3) Lantai

Ubin Lantai terdiri dari ubin semen portland yang bahannya merupakan campuran pasir dengan semen dan permukaannya dari lapisan semen Portland murni, granite dan sebagainya. Menurut motifnya dibedakan atas ubin galasan, ubin-sisik, ubin-kembang dan sebagainya. Ukuran ubin biasanya 15 X 15, 20 X 20 dan 30 X 30 cm dengan tebal 2cm. Ketentuan umum pemasangan ubin lantai yang menggunakan bentuk segi empat dengan menggunakan spesi/adukan adalah sebagai berikut:

- a) Tentukan letak titik tertinggi sebagai dasar muka lantai, yang biasanya diambil dibawah pintu.
- b) Pemasangan pertama dilakukan di bawah pintu dengan menggunakan adukan.
- c) Dari muka atas pasangan pertama ditarik benang kearah sudut-sudut ruangan lalu pada masing-masing sudut dipasang satu pasangan lantai sebagai pedoman untuk tinggi muka lantai.

- d) Dari tempat pasangan lantai sudut ditarik benang-benang sejajar tepi ruangan untuk menetapkan letak titik-titik antara atau tengah-tengah ruangan.
- e) Di tempat-tempat tersebut dipasang patok. Pada patok dipakukan papan untuk tarikan-benang, seperti pada pemasangan papan bangunan. Pemasangan papan harus datar.
- f) Dari papan-papan ini direntangkan benang untuk tarikan benang pemasangan. Mula-mula ditarik benang dari pasangan lantai pertama di dekat pintu, kemudian pada arah tegak lurus direntangkan juga benang untuk tarikanbenang kearah silang lainnya.
- g) Dari tempat tarikan benang tersebut dimulai pemasangan satu baris ubin lantai.
- h) Untuk tiap pemasangan dipakai adukan yang cukup untuk luas satu pasangan ubin lantai. Bahan lantai didesak dengan kekuatan sedang sampai rata dan sejajar dengan benang-tarikan.
- i) Pemasangan berikutnya kearah tegak lurus terhadap arah pemasangan pasangan yang pertama, begitu seterusnya, sehingga bagian ujung sudut ruangan terpasang penuh dengan ubin lantai.
- j) Pemasangan dilakukan dengan cara mundur menuju kearah pintu agar ubin lantai yang telah selesai dipasang tidak terganggu oleh pemasangan lantai berikutnya, sebab adukannya belum mengeras.

k) Untuk menjaga agar pemasangan ubin yang telah selesai tidak rusak. maka pada tempat-tempat tertentu diletakkan papan untuk jalan di atasnya.

4) Atap

Atap berfungsi sebagai bagian dari keindahan dan pelindung bangunan dari panas dan hujan. Kemiringan untuk genteng kemiringan minimal 350 dan maksimal 650, kalau atap menggunakan seng atau alumunium kemiringannya 18-200.

Kuda-kuda merupakan bagian yang memberi bentuk pada atap bangunan. Jarak antara kuda-kuda biasanya tidak lebih dari 3m, kadang sampai 4m hal ini bertujuan agar ukuran gording dan balok hubungan tidak terlalu besar.

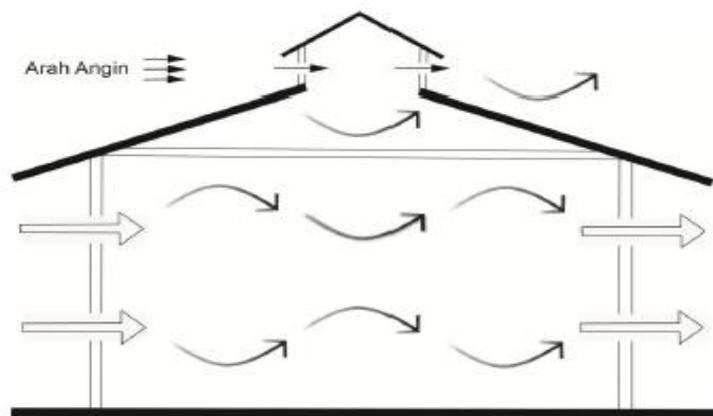
Kontruksi rangka atap artinya dimulai dari menghitung kebutuhan bahan, membuat dan memasang kontruksi sehingga menjadi satuan kontruksi rangka atap pada bangunan. Berikut bagian-bagian dari kontruksi atap:

- a) Kuda-kuda
- b) Kontruksi kuda-kuda terdiri dari (balok menyilang di atas usuk, ukuran 2/3 cm)
- c) Balok Tarik (balok paling bawah dari kuda-kuda, ukuran 8/12 cm)
- d) Kaki kuda-kuda (balok diagonal luar, ukuran 8/12 cm)
- e) Ander (balok vertical di tengah, ukuran 8/12 cm)
- f) Skor (balok diagonal di tengah, ukuran 8/12 cm)

- g) Balok gapit (balok penjepit agar tidak muntir, ukuran 2x6/12 cm)
- h) Balok pengunci (untuk memperkuat sambungan, ukuran 8/12 cm)
- i) Gording (balok melintang di atas kaki kuda-kuda, ukuran 8/12 cm)
- j) Nook (balok menyilang di atas di atas ander, ukuran 8 1/2 cm)
- k) Murplat (balok di atas tembok, ukuran 8/12 cm)
- l) Usuk (balok melintang di nook, gording, murplat, ukuran 5/7 cm)
- m) Reng.

Rancang bangun tempat Penyimpanan Limbah B3 harus dirancang untuk menghindari bahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, terlebih apabila terjadi tumpahan dan/atau ceceran yang diakibatkan kesalahan dalam penanganan penyimpanan.

- a. Rancang Bangun Fasilitas Penyimpanan Limbah B3 berupa Bangunan Tempat Penyimpanan Limbah B3 berupa bangunan dirancang dengan memperhatikan sirkulasi udara dalam ruang bangunan, sebagaimana pada Gambar 2 dibawah ini:

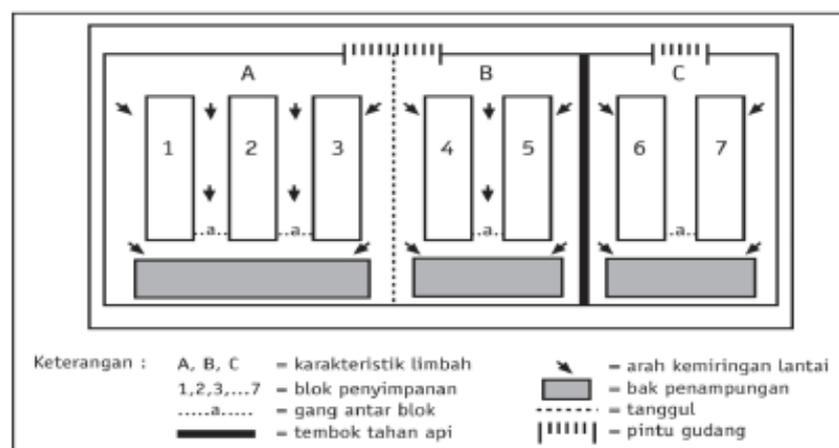


Gambar 2. Contoh rancang bangun fasilitas penyimpanan limbah B3 dengan sirkulasi udara dalam ruang bangunan penyimpanan limbah B3

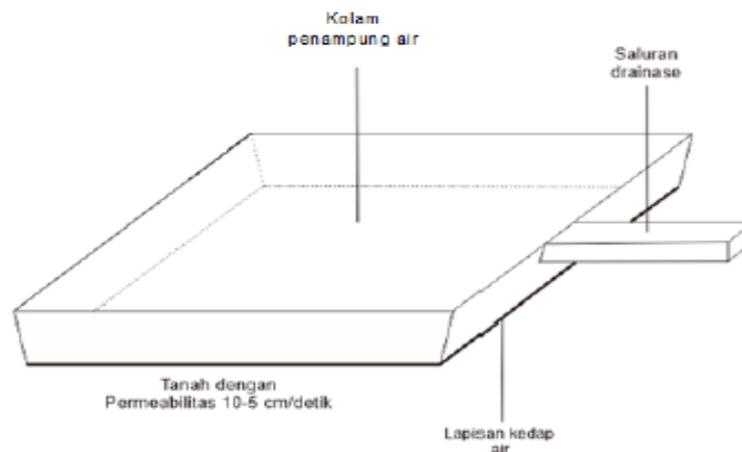
Fasilitas Penyimpanan Limbah B3 berupa bangunan harus dirancang terdiri dari beberapa bagian penyimpanan, dengan ketentuan bahwa setiap bagian penyimpanan hanya digunakan untuk menyimpan satu karakteristik Limbah B3 atau Limbah B3 yang saling cocok. Antara bagian penyimpanan satu dengan lainnya harus dibuat batas pemisah/tanggul untuk menghindari tercampurnya atau masuknya tumpahan Limbah B3 ke bagian Penyimpanan Limbah B3 lainnya.

Selain itu fasilitas Penyimpanan Limbah B3 harus dilengkapi dengan berbagai sarana penunjang dan tata ruang yang tepat sehingga Penyimpanan Limbah B3 dapat berlangsung dengan baik dan aman bagi lingkungan. Sarana penunjang fasilitas Penyimpanan Limbah B3 antara lain kolam penampungan darurat dan peralatan penanganan tumpahan.

Contoh tata ruang fasilitas Penyimpanan Limbah B3 berupa bangunan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh tata ruang fasilitas penyimpanan limbah B3 berupa gudang



Gambar 4. Contoh bak penampung tumpahan

C. Dampak Limbah Medis B3

Kegiatan rumah sakit serta puskesmas yang sangat kompleks tidak saja memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitarnya, tetapi juga kemungkinan dampak negatif. Dampak negatif berupa cemaran akibat proses kegiatan maupun limbah yang dibuang tanpa pengelolaan yang benar. Pengelolaan limbah rumah sakit maupun Puskesmas yang tidak baik akan memicu risiko terjadinya kecelakaan kerja dan penularan penyakit dari pasien ke pekerja, dari pasien ke pasien, dari pekerja ke pasien, maupun dari dan kepada masyarakat pengunjung. Pajanan limbah medis yang berbahaya dapat mengakibatkan infeksi atau cedera. Limbah medis yang tidak dikelola dengan baik atau tidak saniter terhadap lingkungan akan memberikan dampak, antara lain:

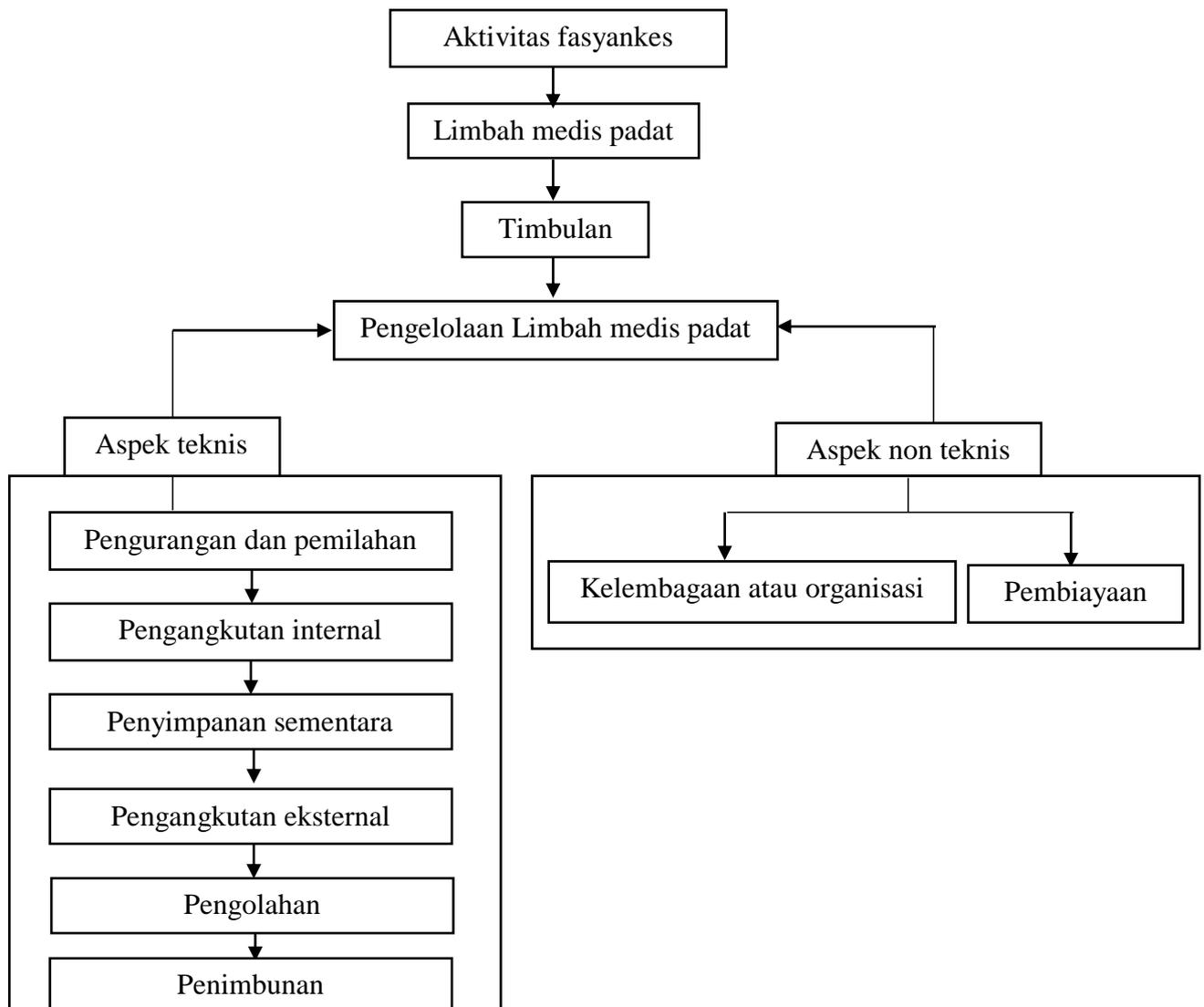
1. Merosotnya mutu lingkungan rumah sakit serta puskesmas yang dapat mengganggu dan menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat yang tinggal di lingkungan sekitar maupun masyarakat luar.

2. Limbah medis yang mengandung berbagai macam bahan kimia beracun, buangan yang terkena kontaminasi serta benda-benda tajam dapat menimbulkan gangguan kesehatan berupa kecelakaan akibat kerja atau penyakit akibat kerja.
3. Limbah medis yang berupa partikel debu dapat menimbulkan pencemaran udara yang akan menyebabkan kuman penyakit menyebar dan mengkontaminasi peralatan medis ataupun peralatan yang ada.
4. Pengelolaan limbah medis yang kurang baik akan menyebabkan estetika lingkungan yang kurang sedap dipandang sehingga mengganggu kenyamanan pasien, petugas, pengunjung serta masyarakat sekitar.

Dengan demikian perlu dilakukanya pengelolaan yang sesuai agar tidak menyebabkan gangguan kesehatan akibat pengelolaan limbah yang kurang baik. Oleh karena itu, maka rumah sakit serta puskesmas wajib melaksanakan pengelolaan buangan (limbah) yang baik dan benar dengan melaksanakan kegiatan sanitasi.

D. Kerangka Teori

Kerangka teori memuat ilustrasi yang menggambarkan hasil teori sebagai landasan berfikir untuk melaksanakan sebuah penelitian dan pembuatan kerangka konsep. Kerangka teori pada penelitian ini sebagai berikut:

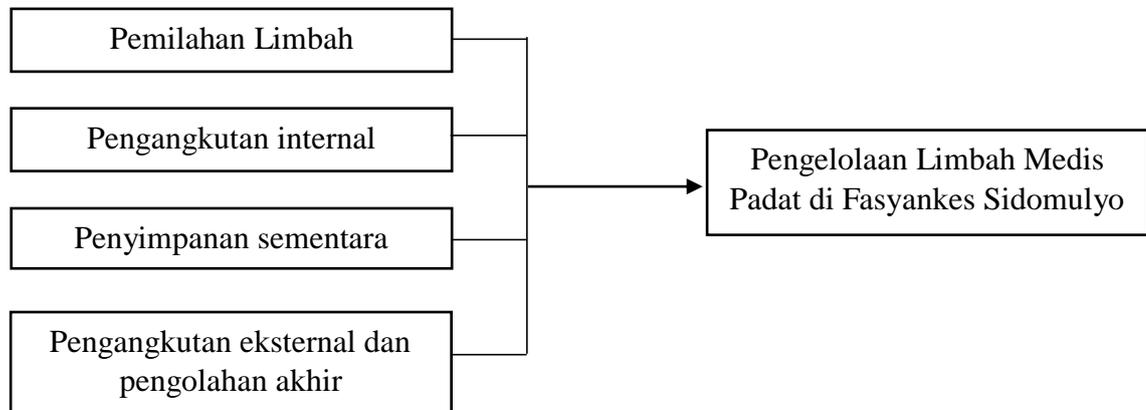


Gambar 5. Kerangka teori

(Sumber : Adhani, 2018)

E. Kerangka Konsep

Penelitian ini menggunakan kerangka konsep sebagai berikut:



Gambar 6. Kerangka Konsep