**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1. Tinjauan Umum Anatomi dan Fisiologi Saluran Pernafasan**

1. **Anatomi Saluran Pernafasan**

Anatomi saluran pernafasan terdiri dari:

* 1. Hidung adalah Saluran pernafasan dari hidung sampai bronkiolis dilapisi oleh membran mukosa bersilia. Udara masuk melalui rongga hidung disaring, dihangatkan dan dilembabkan. Ketika fungsi tersebut disebabkan karena adanya mukosa saluran pernafasan, yang terdiri dari epitel toraks bertingkat, bersilia, dan mengandung sel goblet. Partikel debu yang kasar dapat disaring oleh rambut yang terdapat dalam lubang hidung, sedangkan partikel debu yang halus akan terjerat dalam lapisan mukosa. Gerakan silia menuju pharing. Udara inspirasi akan disesuaikan dengan suhu tubuh sehingga dalam keadaan normal, jika udara tersebut mencapai pharing, dapat dikatakan hampir “bebas debu” yang bersuhu sama dengan suhu tubuh dan kelembabannya 100% (Neghab, 2007).
  2. Pharing atau tenggorokan berada dibelakang mulut dan rongga nasal dibagi dalam tiga bagian yaitu nasofaring, oropharing dan laring opharing. Pharing merupakan saluran penghubung ke saluran pernafasan dan saluran pencernaan. Normalnya bila makanan masuk melalui oropharing, epiglotis akan menutup secara otomatis sehingga aspirasi tidak terjadi. Tonsil merupakan pertahanan tubuh terhadap benda-benda asing (*organisme*) yang masuk ke hidung dan pharing
  3. Laring terdiri dari satu seri cincin tulang rawan yang dihubungkan oleh otot dan disini didapatkan pita suara dan epiglotis. Glotis merupakan pemisah antara saluran pernafasan bagian atas dan bawah. Kalau ada benda asing masuk sampai melewati glotis, maka dengan adanya reflex batuk akan membantu mengeluarkan benda atau sekret dari saluran pernafasan bagian bawah.
  4. Terletak di bagian depan esophagus, dari mulai bagian bawah krikoid kartilago laring dan berakhir setinggi vertebra thorakal 4 atau 5. Trachea bercabang menjadi bronchus kanan dan kiri. Tempat percabangannya disebut karina yang terdiri dari 6 – 10 cincin kartilago.
  5. Bronkhus, Cabang utama bronkus kanan dan kiri bercabang-cabang menjadi segmen lobus, kemudian menjadi segmen brokus. Percabangan ini diteruskan sampai cabang terkecil bronkiolus terminalis yang tidak mengandung alveolus,

bergaris tengah sekitar 1 mm, diperkuat oleh cincin tulang rawan yang dikelilingi

otot polos.

* 1. Bronchiolus, Anderson mengatakan bahwa diluar bronkiolus terminalis terdapat asinus sebagai unit fungsional paru yang merupakan tempat pertukaran gas, asinus tersebut terdiri bronkiolus respirasi yang mempunyai alveoli. Duktus alveolaris yang seluruhnya dibatasi oleh alveolus dan alveolus terminal, merupakan struktur akhir paru-paru.
  2. Paru-paru, setiap paru berisi sekitar tiga ratus juta alveolus dengan luas permukaan total seluas sebuah lapangan tenis. Alveolus dibatasi oleh zat lipoprotein yang disebut surfaktan, yang dapat mengurangi tegangan permukaan dan resistensi terdapat pengembangan pada waktu inspirasi serta mencegah kolapsnya alveolus pada waktu respirasi (Siregar, 2009).

1. **Tinjauan Umum Tentang Fungsi Paru**

**1. Pengertian Fungsi Paru**

Paru-paru sebagai alat ventilasi dalam sistem pernafasan bagi tubuh, fungsi kerja paru dapat menurun akibat adanya gangguan pada proses mekanisme faal yang salah satunya disebabkan oleh pemaparan debu. Pemaparan debu yang secara terus-menerus selain dapat menimbulkan gangguan fungsi paru juga dapat menyebabkan terjadinya penyakit paru kronik.

**2. Volume dan Kapasitas Fungsi Paru**

Volume paru dan kapasitas fungsi paru merupakan gambaran fungsi ventilasi sistem pernapasan.Dengan mengetahui besarnya volume dan kapasitas fungsi paru dapat diketahui besarnya kapasitas ventilasi maupun ada tidaknya kelainan fungsi ventilisator paru. Beberapa parameter yang menggambarkan volume paru adalah:

1. Volume Tidal (*Tidal Volume*=TV), adalah volume udara masuk dan keluar pada pernapasan. Besarnya TV orang dewasa sebanyak 500 ml.
2. Volume Cadangan Inspirasi (*Inspiratory Reserve Volume*=IRV),volume udara yang masih dapat dihirup kedalam paru sesudah inspirasi biasa, besarnya IRV pada orang dewasa adalah 3100 ml.
3. Volume Cadangan Ekspirasi (*Ekspiratory Reserve Volume*=ERV), volume udara yang masih dapat dikeluarkan dari paru sesudah ekspirasi biasa,besarnya ERV pada orang dewasa adalah 1200 ml.
4. Volume Residu (*Residual Volume*=RV), udara yang masih tersisa didalam paru sesudah ekspirasi maksimal. TV, IRV dan ERV dapat diukur dengan spirometer, sedangkan RV=TLC-VC.

Kapasitas fungsi paru merupakan penjumlahan dari dua volume paru atau lebih. Yang

termasuk pemeriksaan kapasitas fungsi paru-paru adalah:

* 1. Kapasitas Inspirasi (*Inspiratory Capacity*=IC) adalah volume udara yang masuk paru setelah inspirasi maksimal atau sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah volume tidal (IC=IRV+TV).
  2. Kapasitas Vital (*Vital Capacity*), volume udara yang dikeluarkan melalui ekspirasi maksimal setelah sebelumnya melakukan inspirasi maksimal. Kapasitas vital besarnya sama dengan volume inspirasi cadangan ditambah volume tidal (VC=IRV+ERV+TV).
  3. Kapasitas Paru Total (*Total Lung Capacity*=TLC) adalah kapasitas vital ditambah volume sisa (TLC=VC+RV atau TLC=IC+ERV+RV).
  4. Kapasitas Residu Fungsional (*Functional Residual Capacity*=FRC) adalah volume ekspirasi cadangan ditambah volume sisa (FRC=ERV+RV)

1. **Tinjauan Umum Tentang Debu**

**1. Pengertian Debu**

Debu merupakan salah satu bahan yang sering disebut sebagai partikel yang melayang di udara (*Suspended Particulate Matter / SPM*) dengan ukuran 1 mikron sampai dengan 500 mikron.Dalam kasus pencemaran udara baik dalam maupun di ruang gedung (*Indoor and Out Door Pollution*) debu sering dijadikan salah satu indikator pencemaran yang digunakan untuk menunjukkan tingkat bahaya baik terhadap lingkungan maupun terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.

Debu kayu adalah partikel-partikel zat padat (kayu) yang dihasilkan oleh kekuatan-kekuatan alami atau mekanik seperti pada pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan dan lain - lain dari bahan-bahan organik maupun anorganik misalnya kayu, biji logam dan arang batu.

Debu industri yang terdapat di udara dibagi menjadi 2, yaitu:

1. *Deposit Particulate Matter Deposit particulate matter* yaitu partikel debu yang hanyasementara di udara. Partikel ini akan segera mengendap karena daya tarik bumi.
2. *Suspended Particulate Matter Suspended particulate matter* adalah debu yang tetapberada di udara dan tidak mudah mengendap. (Pudjiastuti, 2012)

Menurut Suma’mur (2008), debu adalah partikel-partikel zat padat yang ditimbulkan oleh kekuatan-kekuatan alami atau mekanis seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan dan lain-lain dari bahan-bahan baik organik maupun anorganik. Adapun debu tersebut terdiri dari 2 golongan, yaitu padat dan 20 cair. Debu yang terdiri atas partikel-partikel padat dapat menjadi 3 macam :

1. Dust terdiri dari berbagai ukuran mulai dari yang submikroskopik sampai yang besar. Debu yang berbahaya adalah ukuran yang bisa terhirup ke dalam sistem pernafasan, umumnya lebih kecil dari 100 mikron dan bersifat dapat terhirup ke dalam paru-paru.

1. Fumes adalah partikel-partikel zat padat yang terjadi oleh karena kondensasi dari bentuk gas, biasanya sesudah penguapan benda padat yang dipijarkan dan lain-lain dan biasanya disertai dengan oksidasi kimiawi sehingga terjadi zat-zat seperti logam (Cadmium) dan timbal (Plumbum)
2. Smoke atau asap adalah produk dari pembakaran bahan organik yang tidak sempurna dan berukuran sekitar 0,5 mikron..

Debu kayu yang dihasilkan akibat proses penggergajian, penyerutan dan pengampelasan dapat menyebabkan pencemaran udara di tempat kerja dan berbahaya bagi tenaga kerja. Untuk mengantisipasi efek negatif paparan debu kayu di tempat kerja, maka perlu dilakukan upaya pencegahan dan perlindungan terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja.

Debu kayu dalam konsentrasi rendah bila dihisap oleh manusia terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan kelainan pada saluran napas yang berupa restriksi, obstruksi atupun kombinasi . Pemaparan debu organik pada umumnya akan menyebabkan obstruksi pada saluran pernapasan yang ditunjukkan dengan penurunan % FEV-1/FVC.

Penelitian mengenai debu kayu respirabel yang ditimbulkan oleh pengolahan kayu ( *wood working equipment* ) telah dilakukan oleh *Vanwiclen dan Beard* pada tahun 1993 membuktikan bahwa prosentase terbesar dari debu kayu respirabel partikelnya. berdiameter antara 1 sampai 2 mikron, sedangkan prosentase terbesar kedua ditempati dengan diameter 0,5 sampai 0,7 mikron .

1. **Tinjauan Umum Tentang Masa Kerja** 
   1. **Pengertian Masa Kerja**

Masa kerja adalah jangka waktu orang sudah bekerja (pada suatu kantor, badan dan sebagainya) (KBBI, 2011).Jenis pekerjaan dalam industri *meubel* mempengaruhi risiko terjadinya pemaparan debu kayu. Pekerja yang mempunyai risiko terjadinya pemaparan adalah pekerja yang berhubungan dengan proses produksi.

**2. Lamanya Masa Kerja**

Lama kerja diperlukan untuk menilai lamanya pekerja terpajan debu. Semakin lama seseorang terpajan debu, akan semakin besar risiko terjadinya gangguan fungsi paru. Pada pekerja yang berada di lingkungan dengan kadardebu tinggi dalam waktu lama memiliki risiko tinggi terkena penyakit paru obstruktif.Masa kerja mempunyai kecenderungan sebagai faktor risiko terjadinya obstruksi pada pekerja di industri yang berdebu lebih dari 5 tahun (Khumaidah, 2009).

Pekerja yang terpapar debu kayu secara kontinyu pada usia 15 sampai dengan 25 tahun akan terjadi penurunan kemampuan kerja, usia 25 sampai dengan 35 tahun timbul batuk produktif, usia 45 sampai dengan 55 tahun terjadi sesak *hipoksemia*, usia 55 sampai dengan 65 tahun terjadi *cor pulmonal* sampai kegagalan pernafasan dan kematian (Triatmo, 2006).

Lamanya kerja seseorang juga dikaitkan dengan pengalaman yang didapatkan di suatu tempat kerja. Semakin lama kerja sesorang, maka pengalaman yang diperolehnya akan bertambah. Umumnya pekerja yang baru belum terbiasa dengan lingkungan kerjanya dan belum kenal dan memahami risiko pekerjaan, bahkan kurang berhati-hati dan mengabaikan langkah pengamanan dan pencegahan. Mengantisipasi efek negatif paparan debu kayu di tempat kerja, maka perlu dilakukan upaya pencegahan dan perlindungan terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja salah satu upaya pencegahan tersebut adalah menetapkan waktu bekerja sehari-hari yaitu selama tidak lebih dari 8 jam per hari atau 40 jam per minggu (UU Nomor 13, 2008).

**2.5. Tinjauan Umum Tentang Penggunaan APD (masker)**

**1. Pengertian APD**

Perlindungan tenaga kerja yang utama melalui upaya teknis pengamanan tempat, peralatan dan lingkungan kerja.Penggunaan alat pelindung diri merupakan upaya terakhir dalam usaha perlindungan tenaga kerja. Oleh karena itu alat pelindung diri harus memenuhi persyaratan antara lain enak dipakai, tidak mengganggu kerja dan memberikan perlindungan yang efektif terhadap jenis bahaya yang ada.

Kegiatan industri, paparan dan risiko yang ada ditempat kerja tidak selalu dapat dihindari.Upaya untuk pencegahan terhadap kemungkinan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja harus senantiasa dilakukan.Ada beberapa alternatif pengendalian (secara tehnik dan administratif) yang bisa dilaksanakan.Pilihan yang sering dilakukan adalah melengkapi tenaga kerja dengan alat pelindung diri dijadikan suatu kebiasaan dan keharusan.

Sesuai dengan Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, pasal 12 mengatur mengenai hak dan kewajiban tenaga kerja untuk memakai alat pelindung diri. Pasal 14 menyebutkan bahwa pengusaha wajib menyediakan secara cuma-cuma sesuai alat pelindung diri yang diwajibkan pada tenaga kerja yang berada di bawah pimpinannya dan menyediakan bagi setiap orang lain yang memasuki tempat kerja tersebut, disertai dengan petunjuk yag diperlukan. Alat pelindung diri untuk pekerja adalah alat pelindung untuk pekerja agar aman dari bahaya atau kecelakaan akibat melakukan suatu pekerjaannya.Alat pelindung diri untuk pekerja di Indonesia sangat banyak sekali permasalahannya dan masih dirasakan banyak kekurangannya (Husaeri & Yunus, 2013).

**2. Jenis – Jenis APD**

Alat pelindung diri (APD) yang baik adalah APD yang memenuhi standar keamanan dan kenyamanan bagi pekerja *(Safety and acceptation)*, apabila pekerja memakai APD yang tidak nyaman dan tidak bermanfaat maka pekerja enggan memakai, hanya berpura-pura sebagai syarat agar masih diperbolehkan untuk bekerja atau menghindari sanksi perusahaan (Khumaidah, 2009).

Menurut Budiono (2006), APD yang terdapat bagi tenaga kerja yang berada pada lingku gan kerja dengan paparan debu berkonsentrasi tinggi adalah:

1. Masker Masker untuk melindungi dari debu atau partikel-partikel yang lebih kasar yang masuk ke dalam saluran pernafasan.Masker terbuat dari kain dengan ukuran pori-pori tertentu. Terdiri atas beberapa jenis yaitu :
   * 1. Masker penyaring debu, Masker ini berguna untuk melindungi pernafasan dari serbuk-serbuk logam, penggerindaan atau serbuk kasar lainya.
   1. Respirator berguna untuk melindungi pernafasan dari debu, kabut, uap, logam, asap dan gas. Alat ini dibedakan menjadi:
      * 1. Respirator pemurni udara Membersihkan udara dengan cara menyaring atau menyarap kontaminan dengan toksinitas rendah sebelum memasuki sistem pernapasan. Alat pembersihnya terdiri dari filter untuk menangkap debu dari udara atau tabung kimia yang menyerap gas, uap dan kabut.
        2. Respirator penyalur udara Membersihkan aliran udara yang tidak terkontaminasi secara terus menerus. Udara dapat dipompa dari sumber yang jauh (dihubungkan dengan selang tahan tekanan) atau dari persediaan yang portable (seperti tabung yang berisi udara bersih atau oksigen). Jenis ini biasa dikenal dengan SCBA (*Self Contained Breathing Apparatus*) atau alat pernapasan mandiri. Digunakan untuk tempat kerja yang terdapat gas beracun atau kekurangan oksigen.