

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Pernapasan

##### 2.1.1 Definisi sistem pernapasan

Sistem pernapasan atau respirasi adalah proses pengambilan oksigen ( $O_2$ ) dari udara saat kita menghirup napas. Oksigen tersebut kemudian melewati saluran pernapasan (bronkus) hingga mencapai dinding alveoli (kantong udara). Di kantong udara ini,  $O_2$  dipindahkan ke pembuluh darah yang mengandung sel darah merah, yang kemudian mengangkut  $O_2$  ke sel-sel di berbagai organ tubuh untuk digunakan sebagai energi dalam proses metabolisme. Setelah metabolisme berlangsung, sisa-sisa seperti karbon dioksida ( $CO_2$ ) akan dibawa oleh darah kembali ke paru-paru untuk dibuang ke udara saat kita menghembuskan napas (Saminan, 2019).

##### 2.1.2 Anatomi pernapasan

Bagian-bagian sistem pernapasan meliputi cavum nasi, faring, laring, trakea, karina, bronkus principalis, bronkus lobaris, bronkus segmentalis, bronkiolus terminalis, bronkiolus reapiatorus, *saccus alveolus*, ductus alveolus, dan alveoli. Pada paru-paru kanan (*pulmo dextra*) terdapat tiga lobus, yaitu lobus superior, lobus media, dan lobus inferior. Sedangkan pada paru-paru kiri (*pulmo sinistra*) terdapat dua lobus, yaitu lobus superior dan lobus inferior. Pulmo dextra memiliki *fissura horizontal* yang memisahkan lobus superior dan lobus media, serta *fissura oblique* yang memisahkan lobus media dan lobus inferior. Pulmo sinistra memiliki *fissura oblique* yang memisahkan lobus superior dan lobus inferior. Paru-paru dilapisi oleh pleura yang terdiri dari dua bagian, yaitu pleura parietalis (luar)

dan pleura visceralis (dalam), dengan rongga pleura (cavum pleura) di antara keduanya (Fernandez dan Saturti, 2018). Organ pernapasan dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian atas dan bagian bawah.

### **2.1.2.1 Organ sistem pernapasan atas**

#### **a. Hidung**

Hidung adalah pintu utama untuk udara masuk dan keluar saat manusia bernapas. Hidung terdiri dari tulang dan tulang rawan hialin, kecuali naris anterior yang dindingnya terdiri dari jaringan ikat fibrosa dan tulang rawan. Permukaan luarnya dilapisi oleh kulit yang memiliki kelenjar sebacea besar dan rambut. Terdapat epitel respirasi, yaitu epitel berlapis silindris bersilia dengan sel goblet dan sel basal. Di dalamnya terdapat konka nasalis superior, medius, dan inferior. Lamina propria pada mukosa hidung umumnya mengandung banyak pleksus pembuluh darah (Fernandez dan Saturti, 2018).

#### **b. Sinus**

Sinus merupakan rongga-rongga berisi udara yang terdapat dalam tulang tengkorak yang berhubungan dengan rongga hidung. Sinus terdiri dari empat bagian, yaitu sinus maksilaris, frontalis, etmoidalis dan sphenoidalis (Fernandez dan Saturti, 2018).

#### **c. Adenoid**

Adenoid adalah jaringan kelenjar getah bening yang terletak di tenggorokan. Adenoid mengandung simpul sel dan pembuluh darah yang mengalirkan cairan ke seluruh tubuh. Adenoid membantu melawan infeksi dengan menyaring benda asing

seperti kuman dan menghasilkan sel limfosit untuk menghancurkannya (Sri Handayani, 2021).

**d. Tonsil**

Tonsil, atau amandel, adalah kelenjar getah bening yang terletak di dinding faring (tenggorokan). Amandel sebenarnya bukan bagian penting dari sistem kekebalan maupun sistem pernapasan manusia. Jika amandel terinfeksi dan meradang, dapat dilakukan tata laksana melalui operasi (Sri Handayani, 2021).

**e. Faring**

Faring (tenggorokan bagian atas) adalah tabung di belakang mulut dan rongga hidung. Saat makan, makanan diarahkan ke esofagus, sedangkan saat bernapas, udara diarahkan ke laring. Faring terdapat tiga rongga, yaitu nasofaring, orofaring, dan laringofaring. Mukosa nasofaring serupa dengan organ respirasi, sedangkan mukosa orofaring dan laringofaring mirip dengan saluran pencernaan (Fernandez dan Saturti, 2018).

**f. Epiglotis**

Epiglotis adalah lipatan tulang rawan berbentuk seperti daun yang berada di belakang lidah, di atas laring (kotak suara). Saat bernapas, epiglotis terbuka untuk memungkinkan udara masuk ke laring dan menuju paru-paru. Namun, ketika makan, epiglotis menutup untuk mencegah makanan dan minuman masuk ke saluran pernapasan (Sri Handayani, 2021).

### 2.1.2.2 Organ sistem pernapasan bawah

#### a. Laring

Laring adalah tempat pita suara manusia berada. Letaknya tepat di bawah persimpangan saluran faring yang membagi menjadi trakea dan esofagus. Laring memiliki dua pita suara yang terbuka saat kita bernapas dan menutup untuk menghasilkan suara. Saat bernapas, udara mengalir melalui pita suara yang rapat, menyebabkan getaran yang menghasilkan suara (Sri Handayani, 2021).

#### b. Trakea

Trakea adalah bagian penting dari jalur pernapasan, berfungsi untuk mengalirkan udara ke dan dari paru-paru. Trakea, atau batang tenggorokan, adalah tabung lebar dan berongga yang menghubungkan laring (kotak suara) ke bronkus paru-paru. Panjangnya sekitar 10 cm dengan diameter kurang dari 2,5 cm. Trakea membentang dari laring hingga ke bawah tulang dada (sternum). Lalu, trakea bercabang menjadi dua tabung kecil yang disebut bronkus, dengan masing-masing paru-paru memiliki satu bronkus (Sri Handayani, 2021).

#### c. Tulang rusuk

Tulang-tulang rusuk adalah struktur tulang yang mendukung rongga dada dan berfungsi sebagai pelindung bagi organ-organ vital di dalamnya, seperti jantung dan paru-paru, dari dampak benturan atau guncangan. Tulang-tulang rusuk akan mengalami perluasan dan penyusutan sejalan dengan gerakan paru-paru saat mengambil napas dan mengeluarkannya (Sri Handayani, 2021).

**d. Paru-paru**

Paru-paru merupakan sepasang organ yang terletak di dalam rongga dada di antara tulang-tulang rusuk. Setiap paru berada di sisi dada yang berlawanan. Peran utama paru-paru dalam sistem pernapasan adalah menyimpan udara yang mengandung oksigen yang kita hirup melalui hidung, kemudian menyebarkan oksigen tersebut ke pembuluh darah agar tersebar ke seluruh tubuh (Sri Handayani, 2021).

**e. Pleura**

Paru-paru dilapisi oleh lapisan tipis jaringan yang disebut pleura, yang juga melapisi bagian dalam rongga dada. Lapisan pleura berfungsi sebagai pelumas yang memfasilitasi pergerakan lancar paru-paru saat mengembang dan menyusut selama proses pernapasan. Lapisan pleura juga berperan dalam memisahkan paru-paru dari dinding dada manusia (Sri Handayani, 2021).

**f. Bronkiolus**

Bronkiolus merupakan cabang dari bronkus yang bertugas mengalirkan udara dari bronkus menuju alveoli. Fungsi lainnya adalah mengatur jumlah udara yang masuk dan keluar selama proses pernapasan (Sri Handayani, 2021).

**g. Alveoli**

Alveoli merupakan struktur kecil berbentuk kantung di ujung bronkiolus di dalam paru-paru. Dalam sistem pernapasan, alveoli berperan sebagai tempat pertukaran gas, yaitu oksigen dan karbon dioksida. Di alveoli, terdapat kapiler pembuluh darah yang memungkinkan darah melewati aliran vena dan arteri. Alveoli berperan dalam menyerap oksigen dari udara yang dihantarkan oleh

bronkiolus dan menyampaikannya ke dalam darah. Selanjutnya, karbon dioksida dari sel-sel tubuh mengalir bersama darah menuju alveoli untuk dikeluarkan melalui pernapasan (Sri Handayani, 2021).

#### **h. Tabung bronkial**

Pada saluran bronkial paru-paru, terdapat silia yang berupa rambut-rambut kecil yang bergerak seperti gelombang. Gerakan gelombang silia bertujuan untuk mengangkut mukus (dahak atau cairan) ke arah atas hingga keluar dari tenggorokan. Selain itu, silia juga terdapat di dalam lubang hidung. Fungsi dari lendir atau dahak di saluran bronkial adalah untuk menangkap debu, kuman, atau benda asing lainnya sehingga tidak masuk ke dalam paru-paru. Batuk juga merupakan mekanisme yang digunakan oleh sistem pernapasan manusia untuk mencegah masuknya benda asing ke dalam paru-paru (Sri Handayani, 2021).

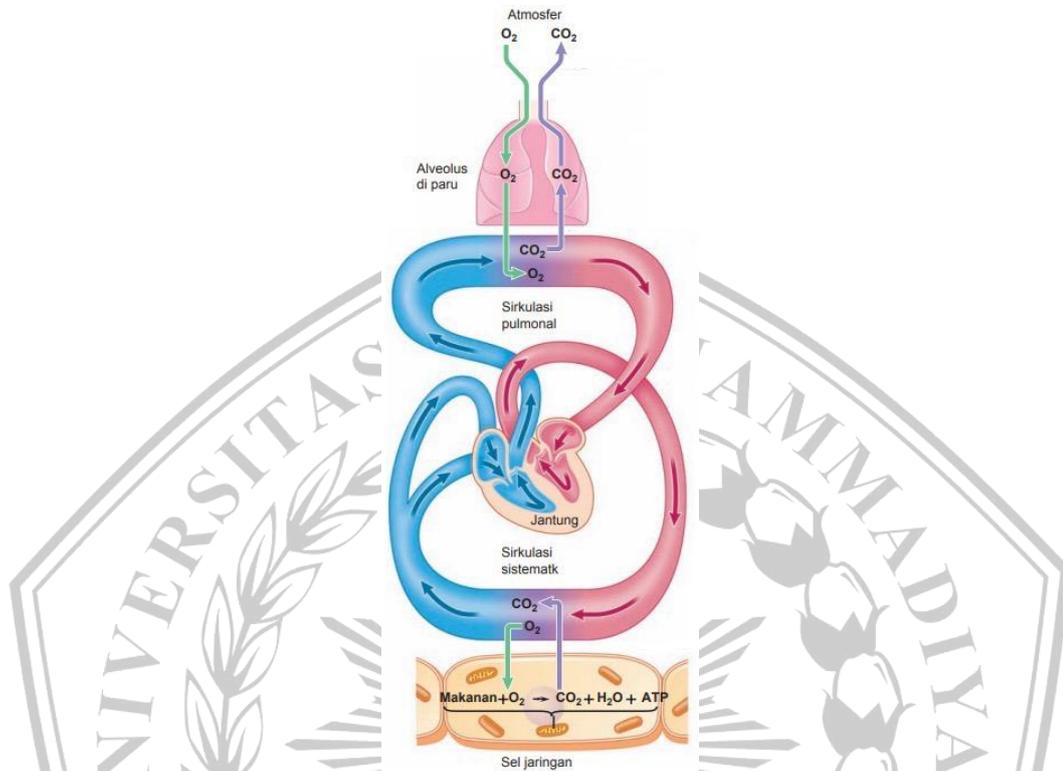
#### **i. Diafragma**

Diafragma adalah dinding otot yang memisahkan antara rongga dada dari rongga perut. Bekerja dengan bergerak ke bawah, ia menciptakan rongga kosong untuk menarik udara dan memperluas paru-paru (Sri Handayani, 2021).

### **2.1.3 Proses pernapasan**

Saluran napas adalah tabung yang mengangkut udara antara atmosfer dan alveoli, tempat pertukaran gas antara udara dan darah. Saluran napas dimulai dari hidung, yang terhubung ke faring (tenggorokan), berfungsi sebagai saluran bersama untuk sistem pernapasan dan pencernaan. Faring mengarah ke trakea untuk udara dan esofagus untuk makanan. Udara biasanya masuk ke faring melalui hidung,

tetapi juga bisa melalui mulut jika hidung tersumbat. Mekanisme refleks menutup trakea saat menelan agar makanan masuk ke esofagus, bukan saluran napas.



(Solandt, 1948)

**Gambar 2.1 Respirasi Eksternal dan Seluler**

Di belakang laring, trakea terbagi menjadi dua bronkus utama, kanan dan kiri, yang masing-masing masuk ke paru-paru kanan dan kiri. Bronkus bercabang-cabang menjadi bronkiolus yang lebih kecil, dan di ujungnya terdapat alveoli, tempat pertukaran gas terjadi. Untuk memastikan aliran udara, saluran napas dari pintu masuk hingga alveoli harus tetap terbuka. Trakea dan bronkus besar dijaga terbuka oleh cincin tulang rawan. Bronkiolus yang lebih kecil tidak memiliki tulang rawan, tetapi mengandung otot polos yang diatur oleh sistem saraf otonom dan respons terhadap hormon dan bahan kimia lokal, yang mengatur jumlah udara yang masuk ke alveoli dengan mengubah diameter bronkiolus (Drabkin dan Crandall, 1939).

#### 2.1.4 Gangguan pernapasan

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan adalah penyakit paru akibat kerja. Penyakit paru akibat kerja adalah gangguan atau masalah pada paru-paru yang timbul karena faktor-faktor yang berkaitan dengan aktivitas pekerjaan. Pekerja memiliki risiko lebih tinggi terpapar bahaya dari lingkungan kerjanya, terutama jika mereka telah bekerja dalam jangka waktu yang lama (Medyati, Irjayanti dan Isnaini, 2023).

Penelitian telah mengaitkan asap dapur dengan berbagai gejala pernapasan, seperti dispnea, dispnea parah, batuk, dada terasa sesak, dan mengi. Menurut Neghab dan rekan-rekannya menemukan bahwa paparan asap dari kegiatan memasak meningkatkan gejala pernapasan serta mengurangi kapasitas fungsi paru-paru, seperti *vital capacity* (VC), *forced vital capacity* (FVC), dan *forced expiratory volume in one second* (FEV1) (Juntarawijit dan Juntarawijit, 2019). Gejala respiratorik yang sering muncul meliputi :

**a. Batuk**

Batuk adalah suatu refleks dari saluran pernapasan yang digunakan untuk membersihkan saluran napas atas dan dapat menjadi patologis bila dirasakan sebagai gangguan (Mathur, Liu-Shiu-Cheong dan Currie, 2019). Frekuensi batuk pada orang sehat tanpa mengalami gangguan pernapasan adalah sekitar 18 kali sehari (Kirsten *dkk.*, 2013).

**b. Sesak napas**

Sesak napas adalah kondisi kesusahan bernapas. Orang yang mengalami sesak napas sering kali mengeluh napasnya pendek atau merasa tercekik. Orang

yang bekerja pada lingkungan yang terdapat asap dapat memicu serangan sesak napas. (Laksana dan Berawi, 2022).

**c. Hidung tersumbat**

Hidung tersumbat adalah gejala yang paling sering ditemukan dan sering menjadi gejala pada gangguan pernapasan atas seperti rhinitis alergi (Vinet dan Zhedanov, 2011). Faktor lingkungan seperti adanya paparan asap dan debu dapat meningkatkan risiko rhinitis alergi (Rusdianti, 2024).

**d. Nyeri tenggorokan**

Nyeri tenggorokan adalah rasa tidak nyaman, nyeri atau gatal di tenggorokan yang dapat menimbulkan nyeri atau tidak nyaman untuk menelan (Darmawangsa, 2022).

**2.1.5 Faktor risiko**

Zat-zat seperti debu, mineral, mikroba, hewan, hingga bahan kimia dapat menimbulkan penyakit ketika terhirup dan masuk ke dalam sistem pernapasan. Paparan terhadap zat-zat ini memiliki efek jangka panjang meskipun paparan tersebut sudah berhenti (Medyati, Irjayanti dan Isnaini, 2023). Asap dapur mengandung bahan partikulat (PM) dan berbagai gas beracun, termasuk karbon monoksida, nitrogen dioksida, dan beberapa hidrokarbon beracun yang mudah menguap, beberapa di antaranya bersifat karsinogenik (Juntarawijit dan Juntarawijit, 2019).

## 2.2 Dapur

### 2.2.1 Definisi dapur

Dapur adalah suatu ruangan untuk mengolah makanan hingga siap di sajikan. Dapur yang baik dan sehat harus terjaga kebersihannya. Asap yang berlebihan dari hasil memasak akan mengganggu pernapasan (Waluyo, Ryadhi dan Kamarudin, 2019).

### 2.2.2 Proses memasak

Di antara berbagai jenis masakan, penggorengan mengeluarkan PM2.5 paling banyak. Proses menggoreng adalah salah satu cara memasak bahan makanan mentah (*raw food*) menjadi makanan matang menggunakan minyak goreng. Umumnya, proses ini dilakukan oleh industri pengolahan makanan, restoran, jasa boga, penjual makanan jajanan maupun tingkat rumah tangga. Proses menggoreng dilakukan dengan cara memanaskan bahan makanan di dalam ketel yang berisi minyak. Ada dua cara proses menggoreng, yaitu *pan frying* dan *deep frying*. Menggoreng cara *deep frying* membutuhkan minyak dalam jumlah banyak sehingga bahan makanan dapat terendam seluruhnya di dalam minyak. Proses menggoreng dimulai dengan memasukkan minyak goreng segar ke dalam ketel penggorengan sebanyak + 1 liter, kemudian ketel dipanaskan hingga suhu mencapai yang diinginkan yaitu 200o C (menggunakan alat termometer). Kemudian, bahan makanan digoreng hingga matang dan diupayakan sejarang mungkin melakukan pengadukan untuk mengurangi aliran konveksi dalam minyak dan reaksi oksidasi akibat terjadinya proses aerasi (Sartika, 2010).

### 2.2.3 Panas

Kualitas udara dalam ruangan dan paparan panas telah menjadi masalah kesehatan dan keselamatan kerja yang penting di beberapa tempat kerja termasuk dapur. Lingkungan dengan panas dan kelembapan tinggi, seperti dapur, berkontribusi terhadap penyakit yang berhubungan dengan panas di antara pekerja yang menghabiskan waktu berjam-jam dalam kondisi stres ini. Stres panas di dapur komersial dapat disebabkan oleh suhu udara yang tinggi, kelembapan, pancaran panas, dan aliran udara. Ketegangan suhu akibat pekerjaan tersebut dapat menyebabkan risiko kesehatan seperti serangan panas akut, masalah sirkulasi darah, dan ketidaknyamanan di tempat kerja (Singh *dkk.*, 2016).

### 2.2.4 Ventilasi

Udara akan sangat berpengaruh dalam menentukan kenyamanan dan kesegaran, serta tercipta rumah yang sehat apabila terjadi pergantian udara secara kontinyu melalui berbagai ruangan dan lubang pada bidang pembatas dinding atau partisi sebagai ventilasi (Putri, 2017). Ventilasi dapur berasal dari dua sumber, yaitu ventilasi alami berupa jendela dan ventilasi buatan berupa *exhauster* dan *air conditioner* (AC). Ventilasi yang baik menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204 tahun 2004 adalah ventilasi alami 15% dari luas lantai (Sari, 2016).

## 2.3 Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri (APD) adalah alat yang digunakan untuk melindungi diri atau tubuh terhadap bahaya kecelakaan di tempat kerja yang

secara teknis dapat mengurangi tingkat keparahan kecelakaan yang terjadi (Ufairah Ariqah Heru, Juwita Sahputri dan Maulana Ikhsan, 2022).

### **2.3.1 Jenis alat pelindung diri**

#### **2.3.1.1 Alat pelindung kepala**

Alat pelindung kepala berfungsi untuk melindungi kepala dari benturan, kejatuhan atau terpukul benda tajam dan benda keras yang terlempar atau meluncur di udara, terpapar oleh radiasi panas, api, dan percikan bahan-bahan kimia (Setyaningsih, 2018).

#### **2.3.1.2 Alat pelindung muka**

Alat pelindung muka adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi muka dari paparan bahan kimia berbahaya, paparan partikel-partikel yang melayang di udara seperti terkena percikan logam pada saat melakukan pengelasan (Prasad dan Ray, 2023).

#### **2.3.1.3 Alat pelindung telinga**

Alat pelindung telinga adalah alat pelindung yang berfungsi untuk menghalang bising dan telinga bagian dalam dan juga melindungi dari bahaya seperti percikan api (Prasad dan Ray, 2023).

#### **2.3.1.4 Alat pelindung pernapasan**

Alat pelindung pernapasan beserta perlengkapannya adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi organ pernapasan dengan cara menyalurkan udara bersih dan sehat dan/atau menyaring cemaran bahan kimia, mikro-organisme, partikel yang berupa debu, kabut (aerosol), uap, asap, gas/ *fume*, dan sebagainya (Prasad dan Ray, 2023).

### **2.3.1.5 Alat pelindung tangan**

Pelindung tangan (sarung tangan) adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi tangan dan jari-jari tangan. Alat ini sering digunakan karena kecelakaan kerja pada tangan adalah yang paling banyak terjadi (Prasad dan Ray, 2023).

### **2.3.1.6 Alat pelindung kaki**

Alat pelindung kaki berfungsi untuk melindungi kaki dari tertimpa atau berbenturan dengan benda-benda berat, tertusuk benda tajam, terkena cairan panas atau dingin, uap panas. Sepatu pelindung dan boot harus memiliki ujung Sepatu yang terbuat dari baja dan dapat menahan adanya kebocoran (Prasad dan Ray, 2023).

### **2.3.1.7. Pakaian pelindung**

Pakaian pelindung dapat berupa seperti APRON yang menutupi tubuh mulai dari dada sampai lutut dan juga dapat menutupi seluruh bagian tubuh. Alat ini berfungsi untuk melindungi tubuh bahaya temperatur panas atau dingin yang ekstrim, pajanan api dan benda-benda panas, percikan bahan-bahan kimia, cairan dan logam panas, uap panas (Prasad dan Ray, 2023).

## **2.4 Asap Dapur**

### **2.4.1 Definisi asap dapur**

Salah satu parameter pencemaran udara menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 tahun 1999 adalah *particulate matter* (PM) atau debu partikulat, yang dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>10</sub>. PM adalah salah satu bahan pencemar yang terdiri dari campuran kompleks partikel seperti debu, kotoran, asap, dan cairan yang ditemukan di udara dengan ukuran

kecil. Jenis partikulat yang saat ini banyak diteliti karena kemampuannya menembus bagian terdalam paru-paru dan beredar dalam aliran darah adalah PM<sub>2,5</sub> (partikulat berukuran <2,5 µm) (Sembiring, 2020).

PM<sub>2,5</sub> adalah partikel dengan diameter aerodinamik kurang dari 2,5 µm. Semakin kecil ukuran partikel debu, semakin berbahaya karena partikel ini dapat terhirup dan masuk ke dalam saluran pernapasan, mencapai bronkial dan alveoli, tempat terjadinya pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida di dalam paru-paru. Debu partikulat adalah salah satu dari enam polutan paling berbahaya, selain karbon monoksida, timbal, nitrogen dioksida, ozon, dan sulfur dioksida (Kurnia dan Keman, 2014).

Partikulat dengan ukuran PM<sub>2.5</sub> dapat terhirup dan mengendap di organ pernapasan. Jika manusia terpapar dalam waktu yang lama, PM<sub>2.5</sub> dapat menyebabkan infeksi saluran pernapasan akut (Arba, 2019). Dalam meta-analisis yang melibatkan 16 penelitian, paparan jangka pendek terhadap peningkatan kadar PM<sub>2.5</sub> terbukti memicu serangan asma dan menyebabkan peningkatan rawat inap pada pasien dengan gangguan pernapasan parah (Mermiri *dkk.*, 2022)

Sumber utama debu partikulat yang dihasilkan oleh aktivitas manusia adalah pembakaran, asap rokok, asap dapur dan aktivitas pertanian (Aulia dan Azizah, 2015). Secara fisik debu atau partikular dikategorikan sebagai pencemar. Debu yang terdiri dari partikel padat dibagi menjadi tiga bagian sebagai berikut.

**a. *Dust***

*Dust* memiliki berbagai macam ukuran mulai dari yang sangat kecil sampai yang besar. Debu berbahaya ketika memiliki ukuran yang dapat terhirup ke dalam

sistem pernapasan, umumnya lebih kecil dari 100 mikron dan dapat terhirup ke dalam paru-paru (Sari, 2019).

**b. *Fumes***

*Fumes* adalah gas beracun dan sangat berbahaya yang dihasilkan dari suatu reaksi pembakaran yang tidak sempurna. *Fumes* dapat menjadi dampak negatif yang dihasilkan dari kegiatan peledakan yang dilakukan pada tambang terbuka maupun tambang bawa tanah (Tjan, Hartami dan Purwiyono, 2021).

**c. *Smoke***

*Smoke* atau asap adalah produk yang dihasilkan oleh pembakaran bahan organik yang tidak sempurna dan berukuran 0,5 mikron (Sari, 2019).

#### 2.4.2 Cara pengukuran asap dapur

Pengukuran asap dapur dapat menggunakan modul sensor MQ-2. MQ-2 adalah sensor gas yang sangat efisien yang ideal untuk mendeteksi berbagai gas seperti LPG, asap, alkohol, propana, hidrogen, metana, dan karbon monoksida di udara. Jika Anda berencana untuk membuat sistem pemantauan kualitas udara dalam ruangan, alat pemeriksa napas, atau sistem deteksi kebakaran dini, Modul Sensor Gas MQ2 adalah pilihan yang sangat tepat (Suryana, 2021).



(Sari, 2019)

**Gambar 2.2** Sensor MQ-2

Tahap awal pembuatan rangkaian ini adalah dengan menghubungkan sensor MQ-2 dengan arduino uno menggunakan kabel jumper. Arduino uno adalah platform elektronik yang bersifat terbuka untuk dapat dilakukan modifikasi sesuai tujuan yang diinginkan. Untuk menggunakan arduino cukup dengan menghubungkan ke komputer menggunakan USB atau dengan menghubungkan pada baterai. Rangkaian ini dapat dijalankan dengan bahasa pemrograman menggunakan aplikasi Arduino Software. (Jurnal dan Akhmad Fauzi, 2019)

Pendeteksian sensor ini didasarkan pada perubahan nilai resistansi material sensor saat bersentuhan dengan gas yang terdeteksi. Sensor gas dilengkapi dengan heater yang berfungsi untuk mengaktifkan sensor sehingga dapat mendeteksi jenis gas yang diinginkan. Dengan menggunakan rangkaian pembagi tegangan, kandungan gas tertentu dapat diukur. (Suryana, 2021). Proses pengelolaan data dari sensor diolah dalam program Arduino uno kemudian akan ditampilkan pada LCD 16x2 atau pada aplikasi Arduino software.

Sensor MQ-2 ini digerakkan oleh pemanas, sehingga kalibrasi sensor dapat berubah jika dibiarkan disimpan dalam jangka waktu yang lama. Saat pertama kali digunakan setelah tidak digunakan dalam jangka waktu yang lama, sensor harus dipanaskan sekitar 24-48 jam untuk akurasi maksimum. Jika baru saja digunakan, maka hanya membutuhkan 5-10 menit untuk proses kalibrasi. Sensor MQ-2 dapat mendeteksi adanya gas atau asap mulai dari konsentrasi 200-10000 ppm (Prantica, 2022).