

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Mikroorganisme Udara**

Kelompok mikroorganisme yang paling banyak tersebar di udara bebas adalah bakteri, jamur (termasuk di dalamnya ragi) dan juga mikroalga. Belum ada mikroorganisme yang habitat aslinya berada di udara. Mikroorganisme di udara terdapat dalam jumlah yang relatif kecil bila dibandingkan dengan di air atau di tanah. Mikroorganisme udara dapat dipelajari dalam dua bagian, yaitu mikroorganisme udara di luar ruangan dan mikroorganisme di dalam ruangan. Mikroorganisme paling banyak ditemukan di dalam ruangan (Waluyo, 2013).

##### **2. Jenis Mikroorganisme Udara**

###### **a. Jamur**

###### **1.) Pengertian Jamur**

Jamur adalah salah satu mikroorganisme udara yang dapat bersatu dengan debu dan kotoran. Masuknya spora-spora ke dalam ruangan umumnya melalui angin, debu, alas kaki dan pakaian orang-orang yang keluar masuk kedalam ruangan (Roosheroe, 2014).

Fungi dapat dilihat dan dikenali di alam dengan mudah apabila memperhatikan tempat-tempat yang lembab, tertutup

dan kurang sinar matahari. Umumnya bentuk yang terlihat tersebut adalah bagian dari koloni suatu fungi, yaitu berupa benang-benang putih halus yang membentuk jala atau berupa bercak-bercak dengan berbagai warna (Roosheroe, 2014).

Menurut Landecker tahun 1996 dalam Usuman dan Fitriyaningsih (2011) jamur dibagi menjadi lima kelompok berdasarkan atas respon terhadap cahaya, yaitu:

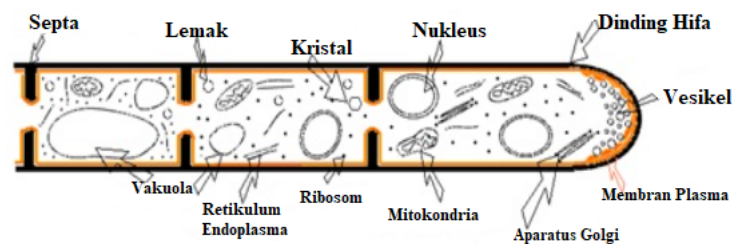
- (1) Kelompok yang tidak terpengaruh cahaya
- (2) Kelompok yang sporulasinya mengalami penurunan atau terhalang paparan cahaya
- (3) Kelompok yang memerlukan cahaya secara bergantian antara terang dan gelap untuk proses sporulasi
- (4) Kelompok yang dapat memproduksi spora fertil pada kondisi tanpa sinar tapi sporulasinya akan aktif pada kondisi banyak sinar
- (5) Kelompok yang memerlukan sinar yang cukup untuk memproduksi struktur reproduktif dan spora-spora.

## 2.) Klasifikasi Jamur

Mueller et al pada tahun 2004 dan Alexopoulos et al pada tahun 1996 dalam (Roosheroe, 2014) membagi fungi dalam beberapa kelompok yaitu; Ascomycota, Deuteromycota, Basidiomycota, Zygomycota dan Chytridiomycota.

### 3.) Fisiologi Jamur

Jamur memiliki organel organel selnya sendiri, dibawah mikroskop elektron struktur sel jamur terdiri dari: hifa, ribosom, nukleus, retikulum endoplasma, vakuola, badan lipid, glikogen sebagai partikel penyimpanan, badan mikro, mikrotubulus, vesikel dan dinding sel (Fifendy, 2017).



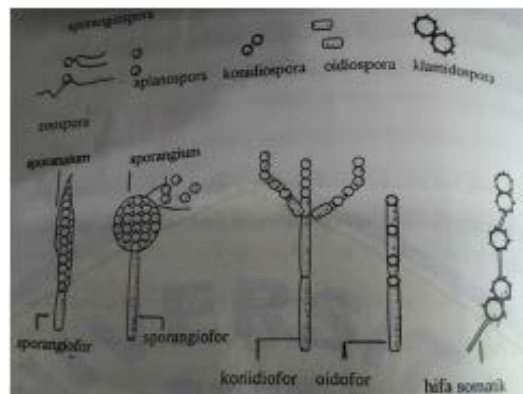
Gambar 1: Struktur Dasar Hifa

(Sumber: Tariq, 2013)

Bagian penting tubuh fungi adalah hifa. Hifa terbentuk dari spora jamur. Spora berdiameter 3-30  $\mu\text{m}$ . Habitat kapang umumnya pada kayu dan kertas. Hifa berbentuk menyerupai seuntai benang panjang yang terbentuk dari pertumbuhan spora atau konidia. Miselium adalah kumpulan hifa yang bercabang-cabang. Hifa dibedakan menjadi dua tipe hifa, yaitu hifa untuk menyerap nutrient dari substrat (hifa vegetatif) dan hifa untuk alat-alat reproduksi (hifa fertil). Hifa fertil dapat berupa sporangiofor atau konidiofor atau karpus. Hifa yang sudah saling terjalin membentuk miselium yang makin lama makin tebal akan membentuk sebuah koloni (Roosheroe, 2014).

#### 4.) Reproduksi Jamur

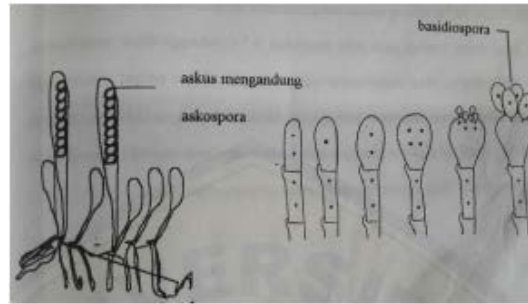
Fungi bereproduksi baik secara aseksual dengan pembelahan, pembentukan tunas atau spora maupun secara seksual dengan peleburan inti sel dari kedua induknya. Pada pembelahan sel akan membagi dirinya menjadi 2 sel yang sama besar. Sedangkan pada pertunasan (*budding*), sel anak tumbuh dari penonjolan kecil pada sel induk. Pseudohifa adalah tunas yang tidak dapat melepaskan diri sehingga membentuk rantai - rantai pendek (Pratiwi, 2008).



Gambar 2. Spora Aseksual  
(Sumber: Ristiati, 2000)

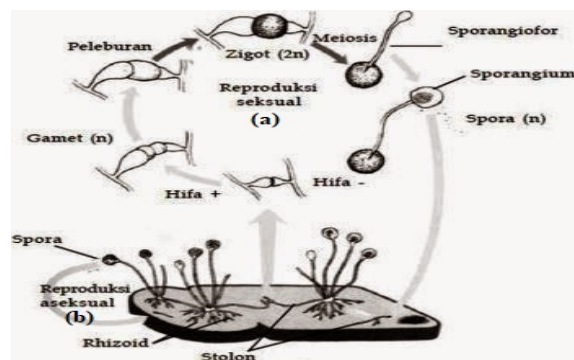
Spora aseksual dibentuk oleh hifa dari satu individu fungi.

Spora seksual dihasilkan dari fusi dua inti dan menghasilkan fungi yang memiliki genetik kedua induknya. Macam-macam spora aseksual antaralain; konidiospora, sporangiospora, arthrospora, klamidiospora, blastospora (Pratiwi, 2008).



Gambar 3. Spora Seksual.  
(Sumber : Ristiati, 2000)

Spora seksual dihasilkan dari reproduksi seksual, yaitu peleburan dua nukleus. Spora ini hanya terbentuk pada kondisi tertentu dan dalam jumlah sedikit dibandingkan dengan spora aseksual. Proses pembentukannya yaitu dimulai dari Plasmogami, saat inti haploid dari sel donor (+) mempenetrasi sitoplasma sel resipien. Kemudian Karyogami, saat ini (+) dan inti (-) berfusi, menghasilkan zigot diploid. Lalu proses Meiosis, yaitu saat inti diploid membelah menjadi banyak inti haploid (spora seksual). Jenis Spora seksual: Askospora, Basidiospora, Zigospora dan Oospora (Pratiwi, 2008).



Gambar 4: Jamur (a) Reproduksi Seksual  
(b) Reproduksi Aseksual  
(Sumber: Irmaningtyas, 2013)

## 5.) Jenis Fungi Udara

Gandjar et al., 1989; Gandjar et al, 1997 dalam Roosheroe (2014) Fungi udara yang mudah di isolasi dari lingkungan udara adalah: *Aspergillus oryzae*, *Asp. niger*, *Asp. Tamarisii*, *Asp. fumigatus*, *Humiciola fuscoatra*, *Culvularia lunata*, *C. geniculata*, *Penicillium italicum*, *P. citrinum*, *P. digitatum*, *P. chrysogenum*, *P. rubrum*, *Cladosporium herbarum*, *Cl. Cladosporoides*, *Cl. sphaerospermum*, *Stachybotrys atra*, *Rhizopus oryzae*, *Rh. arrhizus*, *Rh. oligosporus*, *Neurospora sp*, *Pestalotiopsis truncate*, *Trichoderma harzianum*, *Tr. pseudokoningii*, *Sncephalastrum vracemosum*, *Mucor sp*, dan *Chaetomium globosum*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Laboratorium Analis Kesehatan di Poltekkes Palembang, ditemukan koloni jamur yang tumbuh di media adalah *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *Fusarium sp*, dll (Saputra, dkk., 2017).

## 6.) Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur

Kelembaban merupakan faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Pada umumnya fungi tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* memerlukan lingkungan dengan kelembapan nisbi 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, dan banyak hyphomycetes lainnya dapat hidup pada kelembapan nisbi yang lebih rendah, yaitu 80%.

Fungi yang tergolong xelofilik tahan hidup pada kelembaban 70%, misalnya *Wallemia sebi*, *Aspergillus glauncus*, banyak strain *Aspergillus tamanii* dan *Aspergillus flavus* (Roosheroe, 2014).

Faktor-faktor lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhnya jamur di suatu ruangan adalah suhu dan kelembaban. Jamur umumnya tumbuh pada suhu 20 – 35 °C (Amelia, 2014) dengan kelembaban ruangan diatas 60%. Sedikit jamur yang mempunyai rentang suhu optimal diatas 30°C, salah satunya adalah *Aspergillus sp* (Gutarowska dan Piotrowska, 2007).

#### b. Bakteri

Bakteri ditemukan di udara pada umumnya berbentuk atau berjenis basil gram positif spora dan non spora, basil gram negatif dan bakteri kokus gram positif. Bakteri di udara umumnya adalah bakteri yang ditemukan dalam mulut dan tenggorokan orang normal seperti *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp* ditemukan di udara melalui batuk, bersin dan berbicara. Beberapa jenis lain yang terdeteksi mencemari udara antara lain: *Pseudomonas sp*, *Klebsiella sp*, *Bacillus sp*, dan golongan jamur (Waluyo, 2013).

### 3. Sterilisasi

Sterilisasi adalah suatu proses pemusnahan semua bentuk mikroorganisme, baik yang berbentuk vegetatif maupun berbentuk

spora. Mikroorganisme yang dimaksud dapat berupa kuman, virus, riketsia maupun jamur (Ma'at, 2009).

Cara sterilisasi menggunakan pemanasan, penyinaran dan gas masih akan meninggalkan mikroorganisme, tetapi mikroorganisme yang ada sudah mati atau hanya berupa jasadnya saja. Cara sterilisasi dengan filter memungkinkan produk sterilisasi yang benar-benar steril tanpa mikroorganisme, karena mikroorganisme yang ada tersaring dan tertinggal di dalam filter.

Tujuan utama pengendalian angka kuman termasuk jamur udara antara lain mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme yang sering mengkontaminasi, mencegah pembusukan, dan merusakkan bahan oleh mikroorganime (Boleng, 2015).

Penurunan angka kuman udara termasuk jamur dapat dikendalikan dengan cara sterilisasi dan desinfeksi. Metode Sterilisasi dibagi menjadi dua, yaitu metode fisik dan metode kimia. Metode sterilisasi fisik dapat dilakukan dengan cara sterilisasi pemanasan, filtrasi dan radiasi sedangkan metode sterilisasi kimia dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan kimia (Rizqi, 2018).

#### a. Metode Sterilisasi Kimia

##### 1.) Penambahan Bahan Kimia

Contoh bahan kimia yang dapat digunakan adalah senyawa aldehid, hipoklorit, fenolik, dan alcohol. Kekurangan cara ini



adalah bahan kimia yang digunakan mudah menimbulkan karat (Ma'at, 2009).

## 2.) Sterilisasi Kimia dengan Gas

Metode sterilisasi kimia dapat pula menggunakan gas dengan cara fumigasi atau pengasapan. Etilen oksida, gas formaldehid, asam parasetat dan glutaradehid alkalin dapat digunakan sebagai bahan sterilisasi gas (Pratiwi, 2008).

## b. Metode Sterilisasi Fisika

### 1.) Sterilisasi dengan Pemanasan

Metode sterilisasi dengan pemanasan digunakan untuk mensterilkan bahan-bahan yang tahan panas tinggi (Rizqi, 2018). Teknik-teknik sterilisasi dengan pemanasan antara lain (Ma'at, 2009):

- a.) Pemijaran
- b.) Udara panas (kering)
- c.) Pemanasan dengan air
- d.) Pemanasan dengan uap air
- e.) Pemanasan dengan uap air jenuh bertekanan tinggi (Autoklaf)

### 2.) Sterilisasi dengan Pengeringan

Proses pengeringan hanya akan menyebabkan berhentinya pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroba (Kuswiyanto, 2015). Mikroba yang tahan kekeringan adalah mikroba yang

dapat membentuk spora, konidia atau dapat membentuk kista (Fifendy, 2017).

### 3.) Sterilisasi dengan Pendinginan

Penurunan suhu yang mendadak dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroba terhenti. Pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  mikroba tidak dapat merombak substrat sehingga mikroba tidak mendapatkan makanan (Kuswiyanto, 2015). Penurunan suhu yang tiba-tiba dapat memunculkan kristal es di dalam air intraseluler (*freezing*) dan dapat menyebabkan kematian (*cold shock*) (Fifendy, 2017).

### 4.) Sterilisasi dengan Filtrasi

Filtrasi atau penyaringan adalah proses pemisahan partikel yang tidak larut dari suatu cairan atau gas dengan cara melewati cairan atau gas tersebut melalui suatu medium. Proses filtrasi guna memisahkan mikroorganisme tidak dapat menyaring atau memisahkan partikel virus, kecuali virus-virus yang berukuran besar seperti adeno-viruses (Ma'at, 2009).

Jenis filter yang biasa digunakan adalah HEPA Filter (*High Efficiency Particular Air*). Kekurangan HEPA filter adalah harganya yang mahal, filter mudah mampat dan tidak dapat digunakan untuk menyaring virus (Pratiwi, 2008).

## 5.) Sterilisasi dengan Penyinaran

Metode sterilisasi dengan menggunakan radiasi dilakukan dengan menggunakan sinar ultraviolet ataupun metode ionisasi. Sinar ultraviolet ini bereaksi dengan asam nukleat sel mikroorganisme dan menyebabkan ikatan antar molekul timin yang bersebelahan membentuk dimer timin dan menyebabkan gagalnya replikasi DNA. Penggunaan sterilisasi dengan sinar ultraviolet diantaranya yaitu untuk sterilisasi kabinet dan ruangan (Pratiwi, 2008).

Beberapa tipe sel mempunyai sistem enzim yang dapat memperbaiki kerusakan DNA yang disebabkan oleh radiasi. Ada dua sistem perbaikan DNA yaitu sistem perbaikan eksisi dan sistem perbaikan cahaya. Sistem perbaikan eksisi berfungsi pada kondisi tidak ada cahaya sedangkan sistem perbaikan cahaya berlangsung jika sel yang terkena radiasi dipajankan pada cahaya tampak dengan panjang gelombang 420 nm – 540 nm. Cahaya tampak berfungsi memecah dimer-dimer timin tersebut dan memulihkan kerusakan (Cappucino dan Sherman, 2013).

Efek dari suatu radiasi hanya dapat terjadi apabila radiasi terabsorpsi dan menimbulkan reaksi fotokimia. Radiasi dibagi menjadi dua tipe yaitu ionik dan non-ionik:

a.) Radiasi Ionik atau Radiasi Pengion

Radiasi ionik diklasifikasikan menurut sifat fisiknya menjadi 2 kategori utama: (1) yang memiliki massa dan dapat bermuatan maupun tidak bermuatan, (2) yang hanya memiliki energi saja. Diantara radiasi ionik yang paling banyak digunakan untuk sterilisasi adalah sinar-X elektromagnetik, sinar-gamma dan sinar katode *particulate (artificial accelerated electron)* (Ma'at, 2009).

b.) Radiasi Non Ionik atau Radiasi Non Pengion

Sinar Ultraviolet ditemukan oleh Ahli Fisika Jerman Johann Wilhelm Ritter pada tahun 1801 melalui observasinya terhadap garam perak yang menjadi lebih gelap setelah terpapar sinar matahari. Sampai abad ke 19 sinar tersebut juga dikenal sebagai "*chemical rays*" hingga akhirnya nama tersebut hilang dan diganti dengan nama sinar ultraviolet, berdasarkan pada spektrumnya yang berada dibawah/*beyond/ultra* (bahasa latin) sinar violet (Ma'at, 2009).

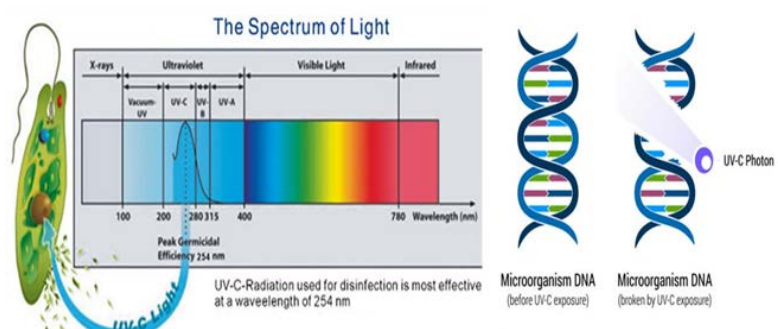
4. Pengendalian Mikroorganisme dengan Sinar Ultraviolet

a. Pengertian Sinar Ultraviolet (UV)

Sinar ultraviolet (UV) adalah bagian dari spektrum elektromagnetik dengan panjang gelombang antara 100 – 400 nm yang berada diantara spektrum sinar X dan cahaya tampak. Sinar

UV digolongkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan panjang gelombangnya yaitu UV-A dengan panjang gelombang antara 315 nm dan 400 nm mengakibatkan perubahan pada warna kulit manusia menjadi kecoklatan atau hitam (tanning), UV-B dengan panjang gelombang antara 280 nm dan 315 nm menyebabkan kulit manusia terbakar dan sering digunakan untuk penyinaran penyakit kanker, UV-C dengan panjang gelombang antara 200 nm sampai 280 nm adalah wilayah germicidal yang efektif untuk membunuh bakteri dan virus (Cutler dan Zimmerman. 2011).

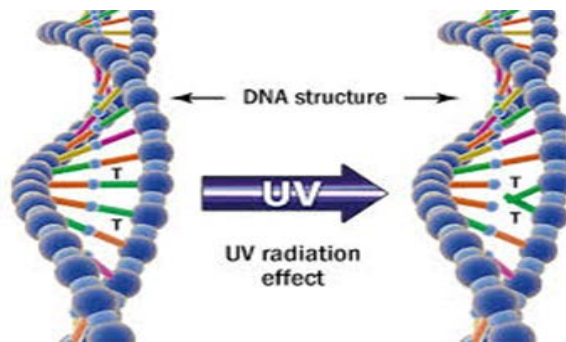
Sinar ultraviolet yang sering digunakan dalam pengendalian mikroorganisme udara adalah sinar UV-C yang memiliki panjang gelombang 100-280 nm karena bersifat merusak DNA dan RNA. Spora jamur *Saccharomyces cerevisiae* yang ditebar di udara setelah diberi perlakuan penyinaran dengan sinar ultraviolet yang memiliki intensitas UV-C 2400 milijoules/s mengalami penurunan dari  $102 \times 10^6$  CFU/m<sup>3</sup> menjadi  $6 \times 10^6$  CFU/m<sup>3</sup> dalam waktu 20 menit (Siswanto, 2015).



Gambar 5. Mekanisme kerja sinar UV terhadap DNA  
(Sumber: Alcamo, 2004)

## b. Cara Kerja Radiasi Non Ionik atau Sinar UV

Sterilisasi menggunakan sinar UV merupakan proses fisik dimana terjadi proses transfer energi elektromagnetik dari sumber cahaya (lampu) menuju materi seluler (protein dan asam nukleat) organisme. Sinar UV merusak DNA mikroorganisme dengan membentuk dimer timin (*thymine dimmers*). Dimer ini mencegah mikroorganisme dari transkripsi dan replikasi DNA yang akhirnya akan menyebabkan kematian sel (Sharma, 2012).



Gambar 6. Efek susunan DNA yang terpapar radiasi UV  
(Sumber: Alcamo, 2004)

## c. Peralatan

Sumber ultraviolet buatan umumnya berasal dari lampu fluorescent khusus, seperti lampu merkuri tekanan rendah (*low pressure*) dan lampu merkuri tekanan sedang (*medium pressure*). Lampu merkuri tekanan sedang mampu menghasilkan output radiasi ultraviolet yang lebih besar daripada lampu merkuri tekanan rendah. Tetapi lampu merkuri tekanan rendah lebih efisien dalam pemakaian listrik dibandingkan dengan lampu merkuri tekanan sedang. Lampu merkuri tekanan rendah dapat menghasilkan radiasi

maksimum pada panjang gelombang 253,7 nm yang letal bagi mikroorganisme, protozoa, virus dan algae (Ariyadi dan Dewi, 2009).

Penggunaan lampu UV pada suhu 4°C maka output akan menurun sepertiganya. Aliran udara disekitar katode lampu juga dapat menurunkan output lampu UV. Masa pakai lampu UV berkisar 4000 – 7500 jam bergantung pada sering atau tidaknya lampu dihidup-matikan, baik tidaknya kondisi gelas, banyak atau tidaknya debu yang menempel di sekeliling gelas lampu UV (Ma'at, 2009).

#### 5. Pengambilan Sampel Jamur di Udara

Pengambilan sampel mikrobiologi udara dapat diperoleh dengan menggunakan metode *setting plates* (perletakkan lempeng agar) dan metode mekanik *volumetric air sampling*.

##### a. Metode *Setting Plates*

Prinsip metode ini pada peletakkan lempeng agar dalam petri diameter 100 mm yang terbuka akan menampung pengendapan partikel mikroba udara sekitar 1 m<sup>3</sup> selama terpapar 15 menit, menggunakan media sampling standar brain heart infusion agar atau trypticase soy agar. (Berliana, 2016).

Cawan dibiarkan selama beberapa menit selanjutnya di inkubasi pada temperatur yang sesuai (misalnya 35°C untuk Total Count atau 25°C untuk ragi dan jamur). Metode ini cocok digunakan

pada ruangan tertutup yang aliran udaranya tenang. Metode ini bukan merupakan metode kuantitatif dan lebih berguna untuk mengetahui kecenderungan jumlah mikroorganisme di udara secara mudah dan murah. Cara ini bukan tergolong metode kuantitatif karena tidak dapat dihitung seberapa besar volume udara yang mengendap dan sangat tergantung kecepatan aliran udara dan diameter cawan yang dipakai (Hafsan, 2014).

b. Metode *Volumetric Air Sampling*

Metode *Volumetric Air Sampling* merupakan metode kuantitatif yang lebih tepat, karena partikel udara yang lebih kecil (3 mm) dengan kondisi kelembaban udara akan tetap tersuspensi di udara, tidak turun mengendap di permukaan suatu lempeng agar tetapi dengan metode *high-velocity-volumetric air sampling*, partikel kecil di udara dapat ditarik dengan kecepatan tinggi ke dalam saluran alat menggunakan suatu pompa (*vacuum pump*). Selain itu keuntungan pada partikel ukuran besar yang umumnya diudara rumah sakit, rerata 10-15 mm, dapat ditarik masuk ke dalam media cair (*collection fluid*) dan terjadi gelembung-gelembung udara yang dapat memecahkan partikel besar sehingga semua kandungan sel-sel mikroba yang hidup akan terpecahkan dan merata menempel pada permukaan lempeng agar yang mengandung nutrisi (*brain heart infusion agar* atau *trypticase soy agar* atau *Mueller hinton agar* dan *saboroud glucose agar*), sehingga merefleksikan jumlah total



mikroba didalam udara per satuan m<sup>3</sup>. Kecepatan aliran udara harus dikalibrasi dengan tepat untuk menjamin hasil yang akurat.

#### 6. Perhitungan Angka Kapang/Khamir (AKK)

Angka Kapang/Khamir adalah adalah perhitungan jumlah koloni kapang dan khamir yang tumbuh dari cuplikan yang diinokulasikan pada media yang sesuai setelah di inkubasi selama 3-5 hari dalam suhu 20 – 25 ° C. Prinsip uji AKK yaitu pertumbuhan kapang/khamir setelah di inkubasi lalu diamati mulai hari ketiga sampai hari kelima dengan media *Sabauraud Dextrose Agar* (SDA) atau *Potato Dextrose Agar* (PDA). Setelah diinkubasi, kemudian dihitung koloni yang tumbuh dengan *colony counter* (Radji, 2010).

Khamir bersifat fakultatif artinya khamir dapat hidup dalam keadaan aerob maupun anarob (Pratiwi, 2008). Pertumbuhan khamir mula-mula akan berwarna putih lalu akan berubah menjadi berbagai macam warna setelah matang tergantung jenis kapangnya (Radji, 2010).

#### 7. Laboratorium Mikologi Jurusan Analis Kesehatan

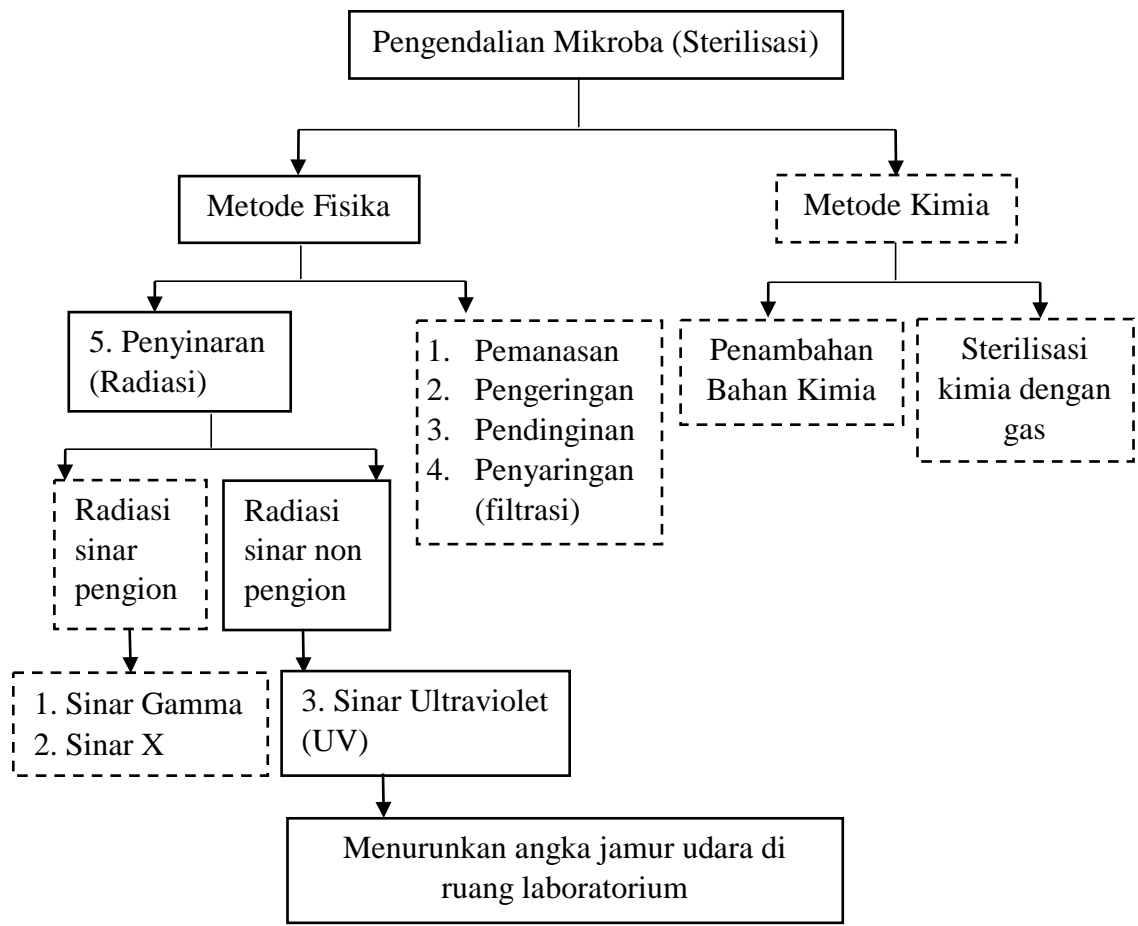
Laboratorium Mikologi merupakan salah satu laboratorium yang ada di Jurusan Analis Kesehatan Laboratorium Mikologi. Ruangan laboratoroum ini tidak hanya digunakan untuk kegiatan pembelajaran dan praktikum mata kuliah mikologi, laboratorium ini juga digunakan untuk kegiatan pembelajaran dan praktikum mata kuliah lainnya, yaitu: parasitologi, biologi molekuler, imunologi, helmintologi, virologi, protozoologi dan sitohistoteknologi. Laboratorium Mikologi memuat

banyak barang seperti awetan parasitologi, stock reagen, alat-alat dan bahan untuk mendukung proses belajar mengajar semua mata kuliah yang dilaksanakan di laboratorium ini. Almari-almari penyimpanan, buku laporan mahasiswa, berkas-berkas serta peralatan yang berdebu juga memenuhi ruangan laboratorium.

Laboratorium mikologi yang berukuran 17,7 m x 5,1 m x 3 m dengan volume ruangan 270 m<sup>3</sup> berada di belakang ruangan dosen dan memanjang sampai ke ruang administrasi kampus. Pintu masuk ruang laboratorium mikologi hanya satu bertepatan dengan pintu belakang laboratorium bakteriologi.

Pengguna laboratorium yang keluar masuk ruangan secara terus menerus memungkinkan membawa spora-spora dari luar laboratorium melalui pakaian dan sepatu. Ruang laboratorium Mikologi mempunyai rata-rata suhu 28°C – 30 °C dengan kelembaban antara 66% hingga 70%. Atap atau Plafon ruangan ini juga seringkali bocor jika terjadi hujan deras. Plafon yang basah terkena air hujan akan menjadi lembab dan mudah ditumbuhi jamur.

## B. Kerangka Teori



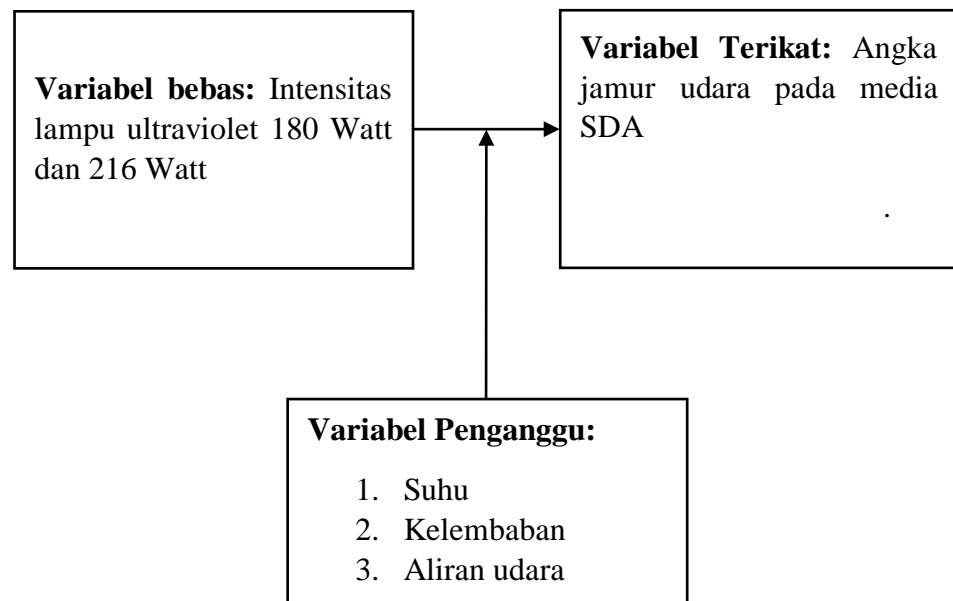
Keterangan:

----- tidak diperiksa

\_\_\_\_\_ diperiksa

Gambar 7. Kerangka Teori (Volk dan Wheeler, 1998)

### C. Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Ada perbedaan angka jamur udara sebelum dan sesudah penyinaran menggunakan lampu ultraviolet 180 Watt dan 216 Watt selama 30 menit di Laboratorium Mikologi Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.