

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

1. Pada penelitian (Rahmawati, Akbar, & Agustin, 2016) yang berjudul PENGHAWAAN ALAMI TERKAIT SISTEM VENTILASI. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami penghawaan alami terkait sistem ventilasi terhadap kenyamanan termal pada bangunan yang memiliki permasalahan dan keunikan. Permasalahan ini timbul akibat desain bukaan udara masuk (*inlet*), bukaan udara keluar (*outlet*), dan jalur sirkulasi udara antara inlet dan outlet mengakibatkan laju udara (*air flow*), kecepatan gerak udara, dan pergantian udara (*air changes*) yang terjadi di dalam ruangan tidak memenuhi syarat. Keunikan bangunan ini berupa keragaman tipe kamar dan desain bukaan pada fasad. Metoda penelitian yang digunakan adalah deskriptif baik kualitatif dan kuantitatif. Pada akhirnya hasil analisis kualitatif yang dikuantitatifkan dilakukan pembobotan secara kuantitatif. Hasil kajian diharapkan menjadi acuan pembaca dalam mendesain sistem ventilasi rumah susun agar tercapai kenyamanan termal di dalam ruangan.
2. Pada penelitian (Cahyonugroho, 2005) yang berjudul PENGARUH INTENSITAS SINAR ULTRAVIOLET DAN PENGADUKAN TERHADAP REDUKSI JUMLAH BAKTERI *E.Coli*. Sinar ultraviolet mempunyai kemampuan dalam menonaktifkan bakteri, virus dan protozoa tanpa mempengaruhi komposisi kimia air. Absorpsi terhadap radiasi ultraviolet oleh protein, RNA dan DNA dapat menyebabkan kematian dan mutasi sel. Oleh karena itu, sinar ultraviolet dapat digunakan sebagai disinfektan. Salah satu upaya mencegah penularan penyakit adalah adanya kondisi rumah yang sehat dan layak huni. Berkaitan dengan hal tersebut, masih banyak rumah penduduk di Indonesia memiliki tingkat sehat yang belum memenuhi syarat. Kondisi ini dapat memicu terjadinya penularan penyakit, salah satunya yaitu *Tuberculosis* (TB) paru. Banyak masyarakat yang menjadikan ventilasi sebagai pelengkap rumah saja dan tidak dimanfaatkan sebagaimana mestinya. Kondisi seperti inilah yang dapat menjadikan bakteri tuberkolosis berkembang dan memiliki risiko penularan yang lebih besar. Dalam mengurangi jumlah percikan dahak dapat dikendalikan dengan ventilasi, sedangkan untuk membunuh kuman dapat dikendalikan dengan sinar matahari secara langsung.

3. T Aryadi dan Sinto dewi (2009) tentang “ Pengaruh sinar ultraviolet terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus sp* sebagai bakteri kontaminan” Berdasarkan hasil penelitian berikut ini hasil yang dapat di ketahui :

- a. waktu penyinaran ultraviolet 38 watt selama 1 menit dengan jarak 45 cm pada media NA yang mengandung Bakteri *Bacillus sp* didapatkan koloni sebanyak 18 buah.
- b. waktu penyinaran ultraviolet 38 watt selama 5 menit dengan jarak 45 cm pada media NA yang mengandung Bakteri *Bacillus sp* didapatkan koloni sebanyak 5 buah. Waktu.
- c. waktu penyinaran ultraviolet 38 watt selama 10 menit dengan jarak 45 cm pada media NA yang mengandung Bakteri *Bacillus sp* tidak ada koloni yang tumbuh.
- d. waktu penyinaran ultraviolet 38 watt selama 15 menit dengan jarak 45 cm pada media NA yang mengandung Bakteri *Bacillus sp* tidak ada koloni yang tumbuh.
- e. Pada media kontrol yang tidak disinari ultra violet didapatkan pertumbuhan koloni yang sangat penuh / tidak dapat dihitung

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak intensitas sinar ultraviolet dan semakin lama penyinaran, maka akan efektif pada kematian bakteri tersebut

B. Spesifikasi Alat UV LUTRON UV340A

1. Alat Ukur Sinar Ultraviolet LUTRON UV340A adalah sebuah perangkat alat ukur yang digunakan untuk membantu pengguna dalam mengukur atau mendeteksi kadar sinar ultraviolet atau sinar UV pada suatu tempat atau ruangan. Setiap radiasi UV sendiri dapat dibagi menjadi hampir UV (panjang gelombang: 380–200 nm). Dengan adanya radiasi UV ini dapat berpengaruh terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Sehingga dengan menggunakan perangkat alat ukur ini, pengguna dapat mengatasinya.
2. Alat Ukur Sinar Ultraviolet LUTRON UV340A dapat digunakan di laboratorium untuk melakukan suatu penelitian. Alat ini juga dapat digunakan di bidang perkebunan bahkan ada juga yang memanfaatkannya dalam bidang kecantikan dan perawatan kulit dan pada bidang-bidang lainnya. Dengan alat ini juga pengguna dapat memonitoring kadar sinar ultraviolet yang ada pada lingkungan kita masih aman atau tidak.

C. Fitur Alat Ukur Sinar Ultraviolet LUTRON UV340A :

1. Dapat dipakai untuk mengukur dengan sangat akurat
2. Perangkat ukur atau instrumen yang ekonomis dan efisien
3. Mempunyai sebuah bentuk yang portabel dan kompak
4. Bisa difungsikan atau dipakai dengan sangat simple
5. Dapat dipakai untuk mengukur dengan sangat cepat
6. Adanya sebuah layar LCD yang besar

D. Spesifikasi Alat Ukur Sinar Ultraviolet LUTRON UV340A :

Terukur UVC & UVD	
Penggunaan rangkaian LSI memberikan keadaan dalam dan daya tahan tinggi	
3 3/4 layar LCD, indikasi maksimum 3.999	
Over-input: Indikasi "OL".	
Jarak	: 0 – 40mW / cm ²
3 jangkauan	: 400μW / cm ² 000μW/cm ² , 40mW/cm ²
Spektrum sensor UV	: 290 – 390nm
Ketepatan	: ± (4% FS + 2 digit)
Struktur sensor	: Dioda foto UV eksklusif & filter koreksi warna UV.
Waktu Sampling	: 0,5 detik
Suhu Operasional	: -10 – 40 ° C (14 – 104 ° F)
Kelembaban Operasi	: 0 – 70% Rh

Sumber Data : Sekunder

1. Matahari adalah bintang deret utama tipe G yang kira-kira terdiri dari 99,85% massa total Tata Surya. Bentuknya nyaris bulat sempurna dengan ketetapan sebesar sembilan per satu juta, artinya diameter kutubnya berbeda 10 km saja dengan diameter khatulistiwa. Karena Matahari terbuat dari *plasma* dan tidak padat, rotasinya lebih cepat di bagian khatulistiwa ketimbang kutubnya. Peristiwa ini disebut rotasi *diferensial* dan terjadi karena *konveksi* pada Matahari dan gerakan massa-nya, akibat *gradasi* suhu yang terlampaui jauh dari inti ke permukaan.
2. Massa tersebut mendorong sebagian *momentum* sudut Matahari yang berlawanan arah jarum jam jika dilihat dari kutub utara *ekliptika*, sehingga kecepatan sudutnya

didistribusikan kembali. Periode *rotasi aktual* ini diperkirakan 25,6 hari di khatulistiwa dan 33,5 hari di kutub. Tetapi akibat sudut pandang yang berubah-ubah dari Bumi saat mengorbit Matahari, *rotasi tampak* di khatulistiwa kira-kira 28 hari. Efek sentrifugal rotasi lambat ini 18 juta kali lebih lemah dibandingkan gravitasi permukaan di khatulistiwa Matahari. Efek pasang planet lebih lemah lagi dan tidak begitu memengaruhi bentuk Matahari.

3. Matahari adalah bintang Populasi I yang kaya elemen berat. Pembentukan Matahari diperkirakan diawali oleh gelombang kejut dari satu *supernova* terdekat atau lebih. Teori ini didasarkan pada keberlimpahan *elemen* berat di Tata Surya, seperti emas dan *uranium*, dibandingkan bintang-bintang Populasi II yang elemen beratnya sedikit. Elemen-elemen ini sangat mungkin dihasilkan oleh reaksi nuklir *endotermik* selama *supernova* atau *transmutasi* melalui penyerapan *neutron* di dalam sebuah bintang raksasa generasi kedua.
4. Matahari tidak punya batas pasti seperti planet-planet berbatu, dan di kepadatan gas di bagian terluarnya menurun seiring bertambahnya jarak dari pusat Matahari. Meski begitu, Matahari memiliki struktur interior yang jelas. Radius Matahari diukur dari pusatnya ke pinggir *fotosfer*. *Fotosfer* adalah lapisan terakhir yang tampak, karena lapisan-lapisan di atasnya terlalu dingin atau terlalu tipis untuk meradiasikan cahaya yang cukup agar dapat terlihat mata telanjang di hadapan cahaya terang dari fotosfer. Selama gerhana Matahari total, ketika *fotosfer* terhalang Bulan, *korona* Matahari terlihat di sekitarnya.
5. Interior Matahari tidak bisa dilihat secara langsung dan Matahari sendiri tidak dapat ditembus radiasi *elektromagnetik*. Mengikuti *seismologi* yang memakai gelombang gempa untuk mengungkap struktur terdalam Bumi, disiplin *helioseismology* memakai gelombang tekanan (suara infrasonik) yang melintasi interior Matahari untuk mengukur dan menggambar struktur terdalam Matahari. Model komputer Matahari juga dimanfaatkan sebagai alat bantu teoretis untuk menyelidiki lapisan-lapisan terdalamnya.

E. Telaah Pustaka yang Relevan

1. Rumah Sehat

a. Pengertian Rumah Sehat

Kesehatan perumahan adalah kondisi fisik, kimia dan biologi didalam rumah dan perumahan sehingga memungkinkan penghuni atau masyarakat memperoleh derajat kesehatan yang optimal (DAMIAN FARROW,2015).

b. Persyaratan Rumah Sehat

Ketentuan persyaratan kesehatan rumah tinggal menurut Kepmenkes No. 829/Menkes/SK/VII/1999 adalah sebagai berikut :

1) Bahan bangunan

a) Tidak terbuat dari bahan yang dapat melepaskan bahan yang dapat membahayakan kesehatan, antara lain : debu total kurang dari 150 $\mu\text{g}/\text{m}^2$, asbestos kurang dari 0,5 serat/ m^3 per 24 jam, plumbum (Pb) kurang dari 300 mg/kg bahan.

b) Tidak terbuat dari bahan yang dapat menjadi tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme patogen.

c. Manfaat Rumah Sehat

1) Memberi perlindungan dari penyakit menular, mencakup pelayanan air bersih, sanitasi, persampahan, drainase, hygiene perseorangan dan pemukiman, keamanan makanan, bangunan yang aman terhadap tranmisi penyakit.

2) Meningkatkan perlindungan terhadap kecelakaan dan penyakit kronis dengan memperbaiki kontruksi dan bahan bangunan rumah, pencemaran di dalam rumah, penggunaan rumah sebagai tempat kerja.

3) Memberi perlindungan terhadap penyakit kejiwaan dengan mengurangi tekanan jiwa dan sosial akibat rumah.

4) Meningkatkan kesehatan dalam lingkungan perumahan dengan memperhatikan ketersediaan pelayanan keperluan sehari-hari dan pekerjaan dekat rumah.

5) Meningkatkan pemanfaatan rumah sehingga dapat meningkatkan kesehatan, yaitu pemanfaatan rumah dapat memberi dampak kesehatan yang maksimum pada penghuninya.

- 6) Memberi perlindungan terhadap populasi yang menyandang resiko tinggi, yakni anak-anak dan wanita, masyarakat dengan rumah substandard, masyarakat yang tersisih dan mobil, manula, penderita penyakit kronis dan yang cacat.
- 7) Penyebarluasan pentingnya aspek kesehatan rumah sehingga yang berwenang dapat memasukkan aspek-aspek kesehatan tersebut ke dalam kebijakan pembangunan pemukiman.
- 8) Meningkatkan kebijakan sosial ekonomi yang menunjang tata guna tanah dan pemukiman sehingga kesehatan fisik, mental dan sosial dicapai secara maksimal.
- 9) Meningkatkan proses pembangunan sosial ekonomi; mulai dari perencanaan, pengelolaan, pengaturan tata guna tanah daerah urban, peraturan pemukiman, desain dan kotruksi rumah, pelayanan terhadap masyarakat dan pemantauan yang kontinu.
- 10) Meningkatkan penyuluhan serta kualitas profesi kesehatan masyarakat dan profesi yang membangun pemukiman; penyediaan perumahan dan penggunaan rumah untuk meningkatkan kesehatan.

2. Penyakit TB Paru

a. Pengertian TB Paru

TB Paru merupakan penyakit yang menular dan ditularkan oleh basil yang disebut *mycobakterium tuberculosis*. Basil atau kuman tersebut banyak menyerang bagian paru, tetapi juga dapat menyerang bagian organ tubuh lain. *Mycobakterium tuberculosis* tersebut disebarkan oleh pasien positif TB ke udara berupa percikan dahak atau *droplet nuclei*, dan dapat menghasilkan 3000 percikan dahak dalam sekali batuknya. (Kemenkes, 2010).

b. Etiologi TB Paru

1) Daya Tahan Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis mendapat energy dari oksidasi berbagai senyawa karbon sederhana. Aktivitas biokimianya tidak khas, dan laju pertumbuhannya lebih lambat dari kebanyakan bakteri lain karena sifatnya yang cukup kompleks dan dinding selnya yang impermeable, sehingga penggandaannya hanya berlangsung setiap kurang lebih 18 jam. Karena pertumbuhannya yang lamban, seringkali sulit untuk mendiagnostik tuberkolosis dengan cepat. Bentuk saprofit cenderung tumbuh

lebih cepat, berkembang biak dengan baik pada suhu 22°C - 23° C (Hismawan, 2010).

Menurut Crofton 2002, cahaya matahari langsung dapat mematikan bakteri tuberkulosis (TB) dalam waktu 5 menit. Oleh sebab itu, cara yang paling cocok untuk mencegah tuberkulosis di daerah tropis dengan memanfaatkan sinar matahari. Tetapi di tempat yang gelap dan yang tidak terkena sinar matahari kuman-kuman dapat bertahan hidup selama bertahun-tahun, sehingga memungkinkan terjadi banyak penularan di rumah yang gelap dan lembab.

Menurut Budiarti di dalam Muttaqin, 2012, dengan pemanasan pada suhu 60°C selama 15-20 menit bakteri akan mati. Bakteri pada sputum kering yang melekat pada debu dapat bertahan hidup lebih lama yaitu selama 8-10 hari. Begitu juga dengan teori yang disebutkan oleh Crofton 2002, bakteri tuberkulosis dapat dimatikan dalam waktu 20 menit dengan suhu 60°C dan dapat dimatikan dalam 5 menit pada suhu 70°C. Oleh karena bakteri pada sputum kering yang melekat pada debu dapat bertahan hidup sampai 8-10 hari, penderita TB paru yang meludah sembarangan dapat menyebarkan *Mycobacterium tuberculosis* yang terbawa oleh angin bersama sputum kering yang melekat pada debu dan masuk ke rumah tetangga penderita TB paru.

c. Cara Penularan TB Paru

Sumber penularan adalah penderita TB Paru BTA Positif. Pada saat batuk atau bersih, penderita menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk *droplet nuclei*. Setiap satu BTA positif akan menularkan kepada 10 – 15 orang lainnya, sehingga kemungkinan setiap kontak untuk tertular TBC adalah 17%. Sedangkan kontak terdekat (misalnya keluarga serumah) adalah dua kali lebih berisiko dibandingkan kontak biasa (tidak serumah). Kuman TB Paru tersebut kemudian menyebar dari paru kebagian tubuh lainnya melalui sistem peredaran darah, sistem saluran limfe, saluran nafas, dan penyebaran langsung ke bagian tubuh lainnya.

d. Daya Tahan Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis mendapat *energy* dari oksidasi berbagai senyawa karbon sederhana. Aktivitas biokimianya tidak khas, dan laju pertumbuhannya lebih lambat dari kebanyakan bakteri lain karena sifatnya yang cukup kompleks dan

dinding selnya yang impermeable, sehingga penggandaannya hanya berlangsung setiap kurang lebih 18 jam. Karena pertumbuhannya yang lamban, seringkali sulit untuk mendiagnostik tuberkulosis dengan cepat. Bentuk saprofit cenderung tumbuh lebih cepat, berkembangbiak dengan baik pada suhu 22°C - 23°C

Menurut Crofton 2002, cahaya matahari langsung dapat mematikan bakteri tuberkulosis (TB) dalam waktu 5 menit. Oleh sebab itu, cara yang paling cocok untuk mencegah tuberkulosis di daerah tropis dengan memanfaatkan sinar matahari. Tetapi di tempat yang gelap dan yang tidak terkena sinar matahari kuman-kuman dapat bertahan hidup selama bertahun-tahun, sehingga memungkinkan terjadi banyak penularan di rumah yang gelap dan lembab.

Menurut Budiarti di dalam Muttaqin, 2012, dengan pemanasan pada suhu 60°C selama 15-20 menit bakteri akan mati. Bakteri pada sputum kering yang melekat pada debu dapat bertahan hidup lebih lama yaitu selama 8-10 hari. Begitu juga dengan teori yang disebutkan oleh Crofton 2002, bakteri tuberkulosis dapat dimatikan dalam waktu 20 menit dengan suhu 60°C dan dapat dimatikan dalam 5 menit pada suhu 70°C. Oleh karena bakteri pada sputum kering yang melekat pada debu dapat bertahan hidup sampai 8-10 hari, penderita TB paru yang meludah sembarangan dapat menyebarkan *Mycobacterium tuberculosis* yang terbawa oleh angin bersama sputum kering yang melekat pada debu dan masuk ke rumah tetangga penderita TB paru.

e. Pencegahan Penularan TB Paru

Tujuan pencegahan penularan TB Paru adalah mengurangi angka kesakitan dan angka kematian penyakit tuberkulosis dengan cara memutuskan mata rantai penularan, sehingga penyakit tuberkulosis tidak lagi merupakan masalah kesehatan masyarakat Indonesia. Adapun upaya pencegahan penyakit TB Paru pada faktor kondisi fisik rumah adalah sebagai berikut:

- 1) Membuka jendela pada pagi hari dan mengusahakan sinar matahari masuk ke dalam ruang tidur dan ruangan-ruangan lain agar rumah mendapat udara bersih dan cahaya matahari yang cukup sehingga kuman tuberkulosis yang tertinggal di rumah mati.

- 2) Ventilasi ruangan. Kuman TB menyebar lebih mudah dalam ruangan tertutup kecil di mana udara tidak bergerak. Jika ventilasi ruangan masih kurang, buka jendela dan gunakan kipas untuk meniup udara dalam ruangan ke luar.
- 3) Menjaga kelembaban dinding dengan cara melapisi dinding dengan cat anti air agar ketika hujan tidak terjadi peresapan air pada dinding.
- 4) Menjaga kondisi suhu rumah agar tidak terlalu panas tetapi juga tidak terlalu dingin dengan cara menjaga tingkat kepadatan hunian, hal ini dilakukan untuk menjaga kestabilan kondisi badan agar tidak rentan terinfeksi oleh kuman penyakit.
- 5) Mengganti beberapa genteng dengan genteng kaca agar sinar matahari dapat masuk ke dalam rumah.
- 6) Mengubah lantai yang semula tanah menjadi di plester atau di kramik agar rumah tidak menjadi lembab.
- 7) Menjaga kebersihan rumah baik lantai maupun dinding agar tidak banyak debu yang menumpuk sehingga kuman tidak mudah untuk berkembang biak. (Depkes RI, 2013).

3. Faktor Kondisi Fisik Rumah Yang Mempengaruhi Penyakit TB Paru

a. Atap

Genteng adalah atap rumah yang cocok digunakan untuk daerah tropis namun dapat juga menggunakan atap rumbai ataupun daun kelapa. Atap seng ataupun asbes tidak cocok untuk rumah pedesaan, di samping mahal juga menimbulkan suhu panas di dalam rumah.

Pada bagian atap biasanya terpasang langit-langit rumah. Langit-langit atau plafon merupakan penutup atau penyekat bagian atas ruang. Langit-langit dapat berfungsi sebagai penyekat panas dan bagian atas bangunan agar tidak masuk ke dalam ruangan. Fungsi lain dari langit-langit adalah untuk mengatur pencahayaan di dalam ruangan, mengatur tata suara, dan menjadi elemen dekorasi ruangan.

b. Dinding

Dinding merupakan penyekat atau pembatas ruang, selain sebagai penyekat ruang dinding dapat berfungsi juga sebagai komponen konstruksi yang disebut dinding

kontruksi. Dinding kontruksi tidak hanya berfungsi sebagai penyekat ruang namun juga sebagai tumpuan bahan konstruksi yang ada di atasnya.

Tembok merupakan salah satu dinding yang baik namun untuk daerah tropis sebenarnya kurang cocok karena apabila ventilasinya tidak cukup akan membuat pertukaran udara tidak optimal. Untuk masyarakat desa sebaiknya membangun rumah dari dinding papan sehingga meskipun tidak terdapat jendela udara tetapi masih dapat bertukar melalui celah-celah papan, selain itu celah tersebut dapat membantu penerangan alami (Notoatmodjo, 2007).

Kontruksi dinding sebuah rumah sebaiknya terbuat dari bahan yang kuat, kedap air dan tahan terhadap api seperti tembok. Selain sebagai penyangga, dinding juga berfungsi melindungi bagian dalam rumah dari gangguan hujan, angin, panas matahari. Dinding rumah yang terbuat dari kayu dengan kontruksi kurang baik akan menimbulkan penyakit dan mudah terbakar. Kelembaban amat dipengaruhi oleh keadaan dinding dan lantai rumah (Depkes RI, 2007).

c. Ventilasi

Ventilasi rumah memiliki banyak fungsi. Fungsi pertama untuk menjaga agar aliran udara dalam rumah tetap segar sehingga keseimbangan Oksigen (O_2) yang diperlukan oleh penghuni rumah tetap terjaga. Kurangnya ventilasi ruangan akan menyebabkan kurangnya O_2 dalam rumah dan kadar Karbondioksida (CO_2) yang bersifat racun bagi penghuni menjadi meningkat. Fungsi kedua untuk membebaskan udara ruang dari bakteri patogen karena akan terjadi aliran udara yang terus menerus. Fungsi ketiga untuk menjaga kelembaban udara tetap optimum (Notoatmodjo, 2007). Aliran udara di dalam ruangan dapat membawa keluar kotoran dan debu-debu yang bisa ditempeli penyakit (Machfoedz, 2014).

Terjadinya penularan biasanya terjadi di dalam satu ruangan dimana percikan berada dalam waktu yang lama. Ventilasi yang mengalirkan udara dapat mengurangi jumlah percikan, sementara sinar matahari langsung yang masuk ke dalam ruangan dapat membunuh bakteri. Bakteri yang terkandung di dalam percikan dahak dapat bertahan selama beberapa jam dalam keadaan gelap dan lembab. Oleh karena itu, lingkungan rumah yang sehat bila mendapat cukup sinar matahari dan terdapat

ventilasi yang memenuhi syarat, akan mengurangi kemungkinan penyakit tuberkulosis (TB) berkembang dan menular (Evin dan Lilis, 2016).

Standar luas ventilasi rumah adalah minimal 10% luas lantai. Pergantian udara bersih untuk orang dewasa adalah $33 \text{ m}^3/\text{orang}/\text{jam}$, dengan kelembaban sekitar 60% optimum. Ventilasi alamiah meliputi jendela, pintu, lubang angin, dan lubang pada dinding. Sedangkan ventilasi buatan seperti kipas angin, dan mesin penghisap udara. Untuk memperoleh kenyamanan tersebut, luas lubang ventilasi yang permanen minimal 5% dari luas lantai, apabila ditambah dengan lubang ventilasi insidental seperti jendela dan pintu sebesar 5% maka luas ventilasi minimal 10% dari luas lantai. Kelembaban ruang tidur akan terasa nyaman apabila ventilasinya memenuhi syarat, sehingga dapat menghasilkan udara yang nyaman dan suhu $20^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$, dengan kelembaban udara berkisar 60%. menurut Kepmenkes RI No 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan.

Pada buku Pengawasan Penyehatan Lingkungan Pemukiman menerangkan bahwa volume ruang untuk anak-anak umur <5 tahun diberi kebebasan menggunakan volume ruang $4,5 \text{ m}^3$ dan orang dengan usia diatas 5 tahun adalah 9 m^3 , luas lantai minimum $3,5 \text{ m}^2$ untuk setiap orang. Ukuran yang dipakai dalam Survei Kesehatan Nasional 2001 adalah luas lantai hunian per orang minimal 8 m^2 (Badan Litbang Depkes, 2007)

Semakin padat jumlah manusia yang berada dalam satu ruangan, kelembaban semakin tinggi disebabkan oleh keringat manusia dan saat bernapas manusia mengeluarkan uap air (Bawole dkk, 2014). Dalam ruangan tertutup yang terdapat banyak manusia, kelembaban akan lebih tinggi jika dibandingkan di luar ruangan. Oleh karena kelembaban memiliki peran bagi pertumbuhan mikroorganisme termasuk bakteri tuberkulosis (TB), dengan kepadatan hunian yang terlalu padat secara tidak langsung juga mengakibatkan penyakit tuberkulosis (TB) paru. Jumlah penghuni yang padat juga memungkinkan kontak yang lebih sering antara penderita TB paru dengan anggota keluarga lainnya sehingga mempercepat penularan penyakit tersebut (Evin dan Lilis, 2016).

d. Pencahayaan

Pencahayaan alami dan buatan langsung maupun tidak langsung dapat menerangi seluruh ruangan dengan intensitas minimal 60 lux. Sinar matahari sangat dibutuhkan agar kamar tidur tidak menjadi lembab, dan dinding kamar tidur menjadi tidak berjamur akibat bakteri atau kuman yang masuk ke dalam kamar. Semakin banyak sinar matahari yang masuk semakin baik. Sebaiknya jendela ruangan dibuka pada pagi hari antara jam 6 dan jam 8 Menurut Permenkes RI No.1077/Menkes/Per/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang.

Kurangnya cahaya yang masuk ke dalam rumah, terutama cahaya matahari dapat memicu berkembangnya bibit-bibit penyakit, namun bila cahaya yang masuk ke dalam rumah terlalu banyak dapat menyebabkan silau dan merusak mata. Cahaya dapat dibedakan menjadi 2, yakni:

1) Cahaya alamiah

Cahaya alamiah berasal dari cahaya matahari. Cahaya ini sangat penting karena dapat membunuh bakteri-bakteri patogen dalam rumah. Rumah yang sehat harus mempunyai jalan masuk cahaya (jendela) luas sekurang-kurangnya 15% hingga 20% dari luas lantai yang terdapat di dalam rumah tersebut. Usahakan cahaya yang masuk tidak terhalang oleh bangunan maupun benda lainnya.

2) Cahaya buatan

Cahaya buatan didapatkan dengan menggunakan sumber cahaya bukan alami, seperti lampu minyak, listrik, dan sebagainya.

e. Sinar Matahari yang Masuk

Sinar matahari membantu membunuh bakteri penyakit, virus, dan jamur. Hal itu berguna untuk perawatan TB Paru karena sinar matahari dapat membunuh bakteri TB paru yang ada dalam ruangan karena bakteri TB paru mati jika terkena sinar matahari langsung selain itu juga bermanfaat untuk penyakit keracunan darah, peritonitis, pneumonia, mumps, dan asma (Prabu, 2014).

Menurut Crofton dkk (2002), cahaya matahari langsung pada pagi hari dapat mematikan bakteri tuberkulosis (TB) dalam waktu 5 menit, hal itu disebabkan karena saat pagi hari cahaya matahari banyak mengandung ultraviolet yang dapat membunuh bakteri.

4. Parameter Fisik

a. Pencahayaan

Cahaya adalah gelombang elektro magnetik yang memancar dari sumber cahaya ke segala arah dengan kecepatan 186,300 ml/detik. IES (*Illumination Engineering Society*) mendefinisikan cahaya sebagai pancaran energi yang dapat dievaluasi secara visual. Pada banyak industri, penerangan mempunyai pengaruh terhadap karyawan dan kualitas produk. Kuat penerangan baik yang tinggi, rendah maupun yang menyilaukan berpengaruh terhadap kelelahan mata maupun ketegangan syaraf.

Penularan TB Paru menurut pencahayaan yaitu resiko terjadinya penularan pada rumah yang tidak dimasuki sinar matahari adalah 3,5 kali lebih besar dari pada rumah yang di masuki sinar matahari karena bakteri TB akan mati apabila terkena sinar matahari (Musadad, 2016).

Pengukuran pencahayaan adalah suatu rangkaian kegiatan dalam memperoleh data penerangan secara kualitatif yang dimulai dari penentuan batas wilayah studi, menggambar denah kerja, menentukan titik pengukuran dan interpretasi hasil kesimpulan. Penerangan yang dikerjakan secara jelas, cepat dan tanpa upaya yang tidak perlu.

Keadaan penerangan yang memadai memberikan kesan lingkungan yang menyegarkan. Sifat-sifat penerangan yang baik ditentukan oleh:

- 1) Pembagian luminensi dalam lapangan penglihatan.
- 2) Pencegahan kegiatan
- 3) Arah sinar
- 4) Warna
- 5) Panas penerangan terhadap keadaan lingkungan

Tujuan dilakukan pengukuran antara lain:

- 1) Mengetahui pengoperasian alat.
- 2) Mengetahui tingkat resiko.
- 3) Menilai kegiatan dan kenyamanan tempat kerja dari segi penerangan.
- 4) Mengetahui intensitas pencahayaan.

b. Ventilasi

Ventilasi rumah memiliki banyak fungsi. Fungsi pertama untuk menjaga agar aliran udara dalam rumah tetap segar sehingga keseimbangan Oksigen (O_2) yang diperlukan oleh penghuni rumah tetap terjaga. Kurangnya ventilasi ruangan akan menyebabkan kurangnya O_2 dalam rumah dan kadar Karbondioksida (CO_2) yang bersifat racun bagi penghuni menjadi meningkat. Fungsi kedua untuk membebaskan udara ruang dari bakteri patogen karena akan terjadi aliran udara yang terus menerus. Fungsi ketiga untuk menjaga kelembaban udara tetap optimum (Notoatmodjo, 2007). Aliran udara di dalam ruangan dapat membawa keluar kotoran dan debu-debu yang bisa ditempeli penyakit (Machfoedz, 2014).

Terjadinya penularan biasanya terjadi di dalam satu ruangan dimana percikan berada dalam waktu yang lama. Ventilasi yang mengalirkan udara dapat mengurangi jumlah percikan, sementara sinar matahari langsung yang masuk ke dalam ruangan dapat membunuh bakteri. Bakteri yang terkandung di dalam percikan dahak dapat bertahan selama beberapa jam dalam keadaan gelap dan lembab. Oleh karena itu, lingkungan rumah yang sehat bila mendapat cukup sinar matahari dan terdapat ventilasi yang memenuhi syarat, akan mengurangi kemungkinan penyakit tuberkulosis (TB) berkembang dan menular (Evin dan Lilis, 2016).

Standar luas ventilasi rumah adalah minimal 10% luas lantai. Pergantian udara bersih untuk orang dewasa adalah $33 \text{ m}^3/\text{orang/jam}$, dengan kelembaban sekitar 60% optimum.

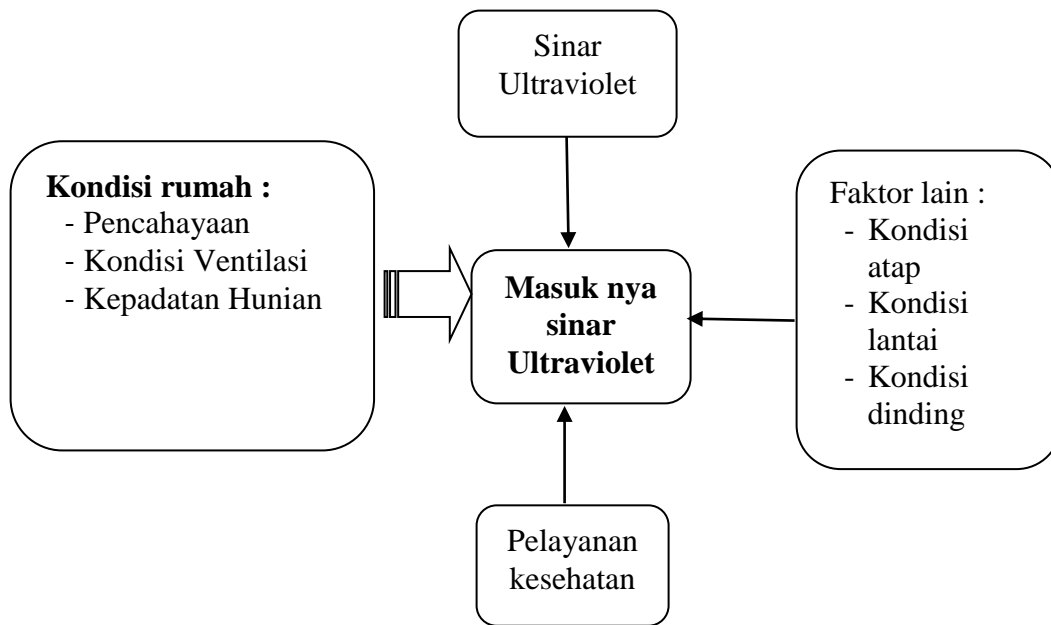
Ventilasi alamiah meliputi jendela, pintu, lubang angin, dan lubang pada dinding. Sedangkan ventilasi buatan seperti kipas angin, dan mesin penghisap udara. Untuk memperoleh kenyamanan tersebut, luas lubang ventilasi yang permanen minimal 5% dari luas lantai, apabila ditambah dengan lubang ventilasi insidental seperti jendela dan pintu sebesar 5% maka luas ventilasi minimal 10% dari luas lantai. Kelembaban ruang tidur akan terasa nyaman apabila ventilasinya memenuhi syarat, sehingga dapat menghasilkan udara yang nyaman dan suhu $20^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$, dengan kelembaban udara berkisar 60%. menurut Kepmenkes RI No 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan.

d. Sinar Matahari yang Masuk

Sinar matahari membantu membunuh bakteri penyakit, virus, dan jamur. Hal itu berguna untuk perawatan TB Paru karena sinar matahari dapat membunuh bakteri TB paru yang ada dalam ruangan karena bakteri TB paru mati jika terkena sinar matahari langsung selain itu juga bermanfaat untuk penyakit keracunan darah, peritonitis, pneumonia, mumps, dan asma (Prabu, 2014).

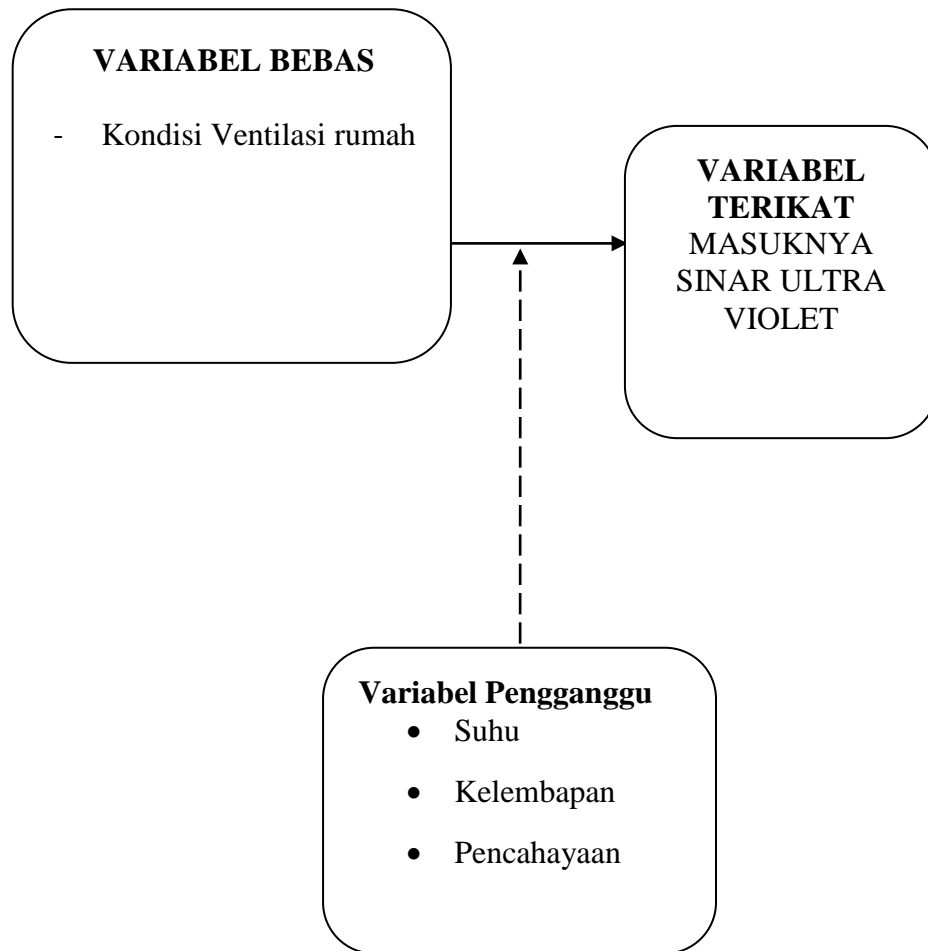
Menurut Crofton dkk (2002), cahaya matahari langsung pada pagi hari dapat mematikan bakteri tuberkulosis (TB) dalam waktu 5 menit, hal itu disebabkan karena saat pagi hari cahaya matahari banyak mengandung ultraviolet yang dapat membunuh bakteri.

F. Kerangka Teori



GAMBAR II. 1 SKEMA KERANGKA TEORI

G. Kerangka Konsep



GAMBAR II.2 KERANGKA KONSEP

Keterangan :

—————> : Variabel yang diteliti

-----> : Variabel yang tidak diteliti