

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Debu Rumah

2.1.1 Pengertian Debu Rumah

Debu adalah partikel-partikel yang ukurannya sangat kecil dan terdapat di lingkungan sekitar kita termasuk di rumah dan di tempat umum. Debu merupakan partikel yang sangat kecil yang terdapat di lingkungan sekitar termasuk di dalam rumah. Debu yang berada di dalam rumah disebut debu rumah (Rofieq, 2018). Debu rumah biasanya tersebar di segala penjuru ruangan dan terbawa oleh angin di udara. Biasanya debu berada di karpet, lantai, dinding, meja, kursi, almari, gorden, ditempat tidur yang jarang atau tidak pernah dibersihkan akan terasa kasar karena terdapat banyak debu. Lantai yang tidak pernah atau jarang dibersihkan akan banyak terdapat debu sehingga permukaannya akan kasar. Sama seperti halnya kelambu dan karpet yang tidak pernah dibersihkan akan menjadi tempat berkumpulnya debu-debu (Rofieq, 2018).

2.1.2 Ukuran Debu Rumah

Ukuran partikel debu rumah sangatlah kecil dan berukuran mikron. Ukuran debu rumah memiliki ukuran diameter 6×10^{-7} mm atau 0,0000006 mm sampai 1 mm (Rofieq, 2018). Ukuran debu rumah yang berukuran sama atau lebih kecil dari 1 mm memiliki sifat yang mudah melayang-layang di udara karena suatu gerakan atau sedikit gerakan, misalnya gerakan orang berjalan, berlari, atau oleh angin yang

bertiup masuk kedalam rumah. Bahkan jika tidak ada gerakan pun masih dapat melihat debu yang melayang-layang diudara dengan bebas.

Partikel-partikel debu yang sangat kecil dan melayang-layang diudara dapat membahayakan saluran pernapasan. Oksigen yang dihirup untuk bernapas secara otomatis bercampur dengan debu yang ada di udara bebas. Menurut (WHO, 1989) menyebutkan bahwa partikel debu dapat berbahaya jika ukurannya 0,1 – 5 atau 10 mikron. Ukuran partikel besar akan di tangkap oleh saluran nafas bagian atas. Ukuran debu yang beragam memicu terjadinya penyakit jalan nafas. Berikut merupakan paparan beberapa ukuran debu yang dapat memicu penyakit jalur nafas:

- Ukuran debu 5 – 10 mikron, debu ditahan dan tertimbun oleh cilia di saluran pernapasan bagian atas.
 - Ukuran debu 3 – 5 mikron, ditahan dan tertimbun oleh saluran nafas bagian tengah.
 - Ukuran debu 1 – 3 mikron, sampai dipermukaan alveoli.
 - Ukuran debu 0,5 – 1 mikron, hinggap dipermukaan alveoli, selaput lendir sehingga menyebabkan fibrosis paru.
 - Ukuran debu 0,1 – 0,5 mikron, melayang dipermukaan alveoli, jika membentur dinding alveoli maka akan tertimbun di alveoli
 - Ukuran debu kurang dari 0,1 mikron, tidak mudah mengendap di alveoli
- (Ardyanto & Atmaja, 2007)

2.2 Komponen Debu Rumah

2.2.1 Komponen Abiotik

Komponen biotik adalah berbagai komponen debu yang tidak hidup yang dapat menjadi media bagi kehidupan biotik. Komponen abiotik meliputi:

1. Partikel dan Serabut

Partikel dan serabut yang terdapat dalam debu rumah disebabkan karena kegiatan atau kebiasaan manusia dalam menggunakan bahan untuk kebutuhan sehari-hari. Tidak hanya itu, didalam debu rumah terdapat partikel-partikel sel kulit yang mengelupas. Sel kulit yang mengelupas ke bagian luar yang disebut kulit ari. Kulit ari yang sudah terkelupas disebut dengan squama. Pengelupasan kulit terjadi akibat proses alamiah dan menggaruk kulit. Pengelupasan kulit sebagai proses alamiah karena setiap hari secara normal kulit manusia dan hewan akan mengelupas sebagai proses pergantian sel kulit ari yang sudah tua.

Jumlah berat squama kulit dalam debu rumah akan semakin banyak jika penghuninya menggaruk kulitnya dan banyak memelihara hewan berbulu dalam rumah. Kegiatan menggaruk dengan sadar atau tidak memaksa kulit ari mengelupas. Berdasarkan hasil penelitian kulit ari yang mengelupas atau menggaruk dalam satu hari dapat mencapai berat lima gram (Rofieq, 2018). Kandungan bahan partikel dan serabut debu rumah akan di jelaskan pada tabel 2.1.

Bahan Partikel Dan Serabut Dalam Debu Rumah	Kandungan (%)
Serabut sintetik	5
Serabut kain wol	5
Serabut kertas	20

Serabut kain katun	50	Tabel 2.1
Squama kulit manusia dan hewan	20	

Bahan Partikel Dan Serabut Dalam Debu Rumah

(Sumber: Rofieq, 2018)

2. Bahan Makanan

Menurut (Rofieq, 2018) debu rumah mengandung bahan-bahan makanan kompleks yang menyebabkan debu dapat menjadi habitat atau media hidup bagi berbagai biotik maupun abiotik. Kandungan bahan makanan dapat berasal dari:

1. Makanan tambahan dari orang dan makhluk yang jatuh ke lantai dengan sengaja atau tidak sengaja.
 2. Squama kulit dan rambut manusia serta hewan yang mengelupas.
 3. Jejak metabolisme berbagai organisme hidup debu dan mikroorganisme seperti kecoa, lepisma, tungau, kutu, jamur, dan bakteri.
 4. Hasil dari bakteri dan jamur di dalam rumah yang menghancurkan bangkai dan sisa-sisa organisme mati. (Rofieq, 2018).
3. *Pollen* atau serbuk sari

Serbuk sari juga terdapat pada debu rumah. Polen berasal dari tanaman berbunga yang didalam rumah atau dari tanaman luar rumah yang di bawa angin masuk dalam rumah. Serbuk sari terkadang akan jatuh ke tanah, bercampur dengan debu dari furnitur, karpet, dinding, dan gordena. Serbuk sari debu tidak dapat tumbuh dan berkembang karena tidak melekat pada stigma, tetapi masih dapat hidup lama karena dilapisi sporopollenin, yang melindungi serbuk sari dari kerusakan fisik (Rofieq, 2018).

2.2.2 Komponen Biotik

Komponen yang terdapat di dalam debu juga terdapat komponen biotik yang berukuran mikroskopik maupun makroskopik. Komponen biotik yaitu partikel, bakteri, jamur dan arthropoda. Kutu termasuk jenis Arthropoda yang berukuran mikroskopis.

Kutu yang hidup dalam umumnya tidak bersayap. Makanannya berupa ragi, butiran-butiran, serbuk sari, potongan serangga mati sehingga mendorong kutu untuk tinggal di dalam debu. Contoh lainnya misalnya kutu busuk, kalajengking dan laba-laba. Tungau adalah arthropoda yang banyak menghuni debu rumah dengan makanan serpihan kulit manusia. Ukuran tubuh 0,1-7 mm menyulitkan manusia untuk menghindarinya. Pasalnya tungau merupakan salah satu pengganggu kesehatan (Rofieq, 2018).

2.2.3 Interaksi Antara Komponen Lingkungan Hidup Dalam Debu Rumah

1. Interaksi Jamur dan Tungau

Spora jamur, bakteri, dan squama dari kulit manusia atau hewan peliharaan merupakan sumber makanan penting bagi tungau debu. Tetapi dengan melimpahnya bahan makanan pada debu bukan jaminan kehidupan bagi tungau karena faktor lingkungan berupa suhu dan kelembaban juga berpengaruh. Contohnya jamur *Aspergillus* dan tungau *Dermatophagoides*. Tungau akan memakan sejenis karbohidrat dan protein yang ada di serbuk sari, jamur *Aspergillus*, bakteri, maupun squama kulit manusia dan hewan peliharaan sebagai sumber energi.

Jamur *Aspergillus* dapat menjadi sumber lemak nabati bagi tungau sehingga mempercepat pertumbuhannya. Semakin banyak *Aspergillus* dalam debu maka pertumbuhan tungau semakin cepat. Namun, *Aspergillus penicillioides*, jamur *Aspergillus*, juga telah terbukti menghasilkan racun yang dapat menghentikan pertumbuhan tungau debu, kutu, lepisma, dan kecoak (Rofieq, 2018).

2. Interaksi Lingkungan Biotik dan Abiotik

Debu rumah yang mengandung jamur memiliki pengaruh tiga kali lipat lebih besar terhadap pertumbuhan tungau dibandingkan debu yang tidak mengandung jamur. Pada interaksi itu terjadi kompetisi, yaitu antara tungau *Dermatophagoides*, *Euroglypus*, *Glycyphagus* dan *Acaridae* yang bersaing untuk mendapatkan sumber makanan berupa lemak, karbohidrat, protein dan mineral. Interaksi lain yakni predasi (saling makan) antar organisme yang memiliki tubuh yang relative lebih besar misalnya tungau *Cheyletus* dan *Androlaepas* sebagai predator dari tungau *Dermatophagoides*, *Euroglypus*, *Glycyphagus* dan *Acaridae* (Rofieq, 2018).

2.3 Tungau Debu Rumah (TDR)

Tungau Debu Rumah (TDR) adalah allergen yang berhabitat di debu kamar tidur, kasur, sofa, karpet dll. Tungau merupakan arthropoda yang paling banyak menghuni debu rumah dari pada dengan jenis arthropoda lain. TDR adalah allergen dalam rumah terbanyak yang tersebar di seluruh dunia yang dikaitkan dengan manifestasi alergi pada saluran pernapasan dan kulit, seperti asma bronkial, rinitis alergi dan dematis atopik (Ponggalunggu & dkk, 2015).

2.3.1 Klasifikasi TDR

Menurut Hadi, 2014 secara ilmiah, taksonomi dan klasifikasi tungau debu adalah sebagai berikut:

Superkingdom	: Eukaryota
Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Chelicerata
Kelas	: Arachnida
Ordo	: Acariformes
Subordo	: Astigmata
Famili	: Pyroglyphidae
Genus	: Dermatophagoides
Spesies	: <i>Dermatophagoides pteronyssinus</i> <i>Dermatophagoides farinae</i>

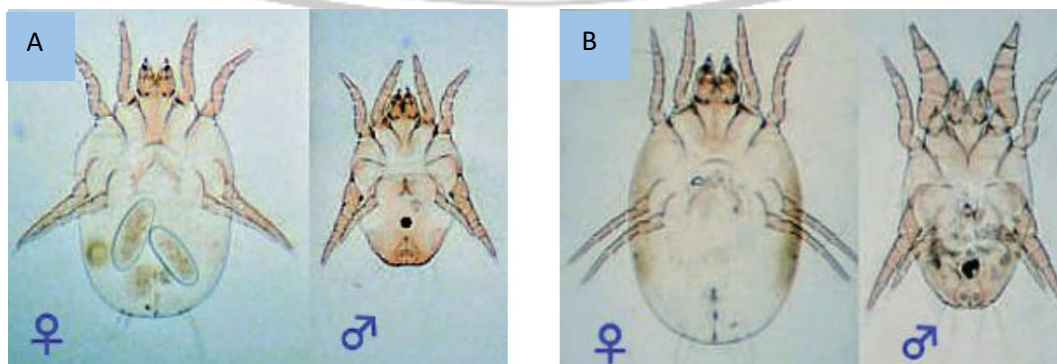
2.3.2 Morfologi TDR

Menurut Natalia (2015), bentuk dari TDR bervariasi, tetapi tetap memiliki ciri yaitu: 1) umumnya lebih kurang bulat atau oval, 2) bagian kepala, toraks dan abdomennya menyatu membentuk suatu badan tanpa segmen, 3) tubuhnya dibagi menjadi empat bagian (daerah mulut dan bagiannya atau *gnatosoma*, daerah pasangan kaki I dan II atau *propodosoma*, daerah pasangan kaki III dan IV atau *metapodosoma* dan daerah posterior atau *opistosoma*), 4) tungau dewasa dan nimfa memiliki 8 kaki sedangkan larva memiliki 6 kaki, 5) ukuran tubuhnya berkisar

antara 0.2 – 0.3 mm, 6) tubuhnya ditutupi oleh rambut-rambut panjang yang disebut *setae*, 7) permukaan tubuh transparan.

D.pteronyssinus /TDR adalah tungau debu yang berukuran 0,2-1,2 mm, badannya berbulu dan berkaki 4 pasang (dewasa). Tungau jantan panjangnya 300-350 mikron, sedangkan tungau betina panjangnya 370-430 mikron. Sepasang kaki pertama larva tungau lebih tebal dari pasangan lainnya, membuatnya tampak seperti kepiting, sedangkan dewasa memiliki empat pasang kaki. Kaki ketiga yang ramping dan terkulai 1,5 kali lebih panjang dari kaki keempat. Sepasang *setae* panjang di bagian punggung dan dua pasang rambut panjang di bagian samping (bukan dari lempeng) membentuk tubuhnya. Ujung distal, atau bursa copulatrix, sedikit sclerotized, dan sisi perut dilengkapi dengan wadah mani yang luas berbentuk seperti bunga aster atau matahari. (Hadi, 2014).

Populasi tungau debu didalam rumah bergantung pada faktor: 1) tinggi rendahnya rumah dari permukaan laut; 2) daerah dengan musim panas yang lebih panjang dari musim hujan; 3) adanya berbagai binatang dalam rumah; 4) rumah yang kotor dan banyak debu; 5) suhu dan kelembaban optimum untuk pertumbuhan TDR adalah 25°-30°C dan kelembabannya 70%-80% dengan kelembaban kritis 60%-65%. Pertumbuhan TDR rendah pada suhu diatas 32°C. Bentuk morfologi dari TDR akan digambarkan pada gambar 2.1.



Sumber : (Natalia, 2015)

Gambar 2.1 *Dermatophagoides pteronyssinus* (A) dan *Dermatophagoides farinae* (B)

2.3.3 Habitat dan Makanan TDR

TDR banyak ditemukan pada debu yang terdapat di lingkungan sekitar kita. Diantaranya yaitu peralatan rumah tangga, kamar tidur, kasur, seprei, dan karpet (Hadi, 2014). Makanan TDR secara umum adalah serpihan kulit manusia, daki, dan sisa makanan yang secara sengaja atau tidak tercecer dilantai. Skuama kulit manusia atau hewan berperan bagi kelangsungan hidup tungau. Manusia dalam satu hari menghasilkan 0,5-1 gram serpihan kulit dan 1 gram serpihan kulit manusia dapat dijadikan makanan TDR selama 20 hari. TDR terutama *D. pteronyssinus* hidup menjadi omnivora (Natalia, 2015).

2.3.4 Siklus hidup TDR

Siklus hidup metamorfosis TDR tidak lengkap. Hewan-hewan ini melalui empat tahap reproduksi ovipar: telur, larva, nimfa, dan dewasa. Setelah tungau jantan kawin dengan tungau betina, tungau betina akan mengeluarkan telur dalam waktu tiga sampai empat hari. Telur-telur ini selanjutnya akan berubah menjadi larva aktif, larva istirahat, tritonimfa aktif dan dewasa. Siklus hidup TDR 19 hingga 20 hari adalah tipikal. Tergantung pada suhu, kelembapan dan ketersediaan makanan, tungau betina dewasa dapat bertahan hidup selama 60-80 hari (Natadisastra & Agoes, 2009). Saat suhu 25°C, 75% tungau atau debu rumah harus digunakan, dan saat suhu 15°C atau lebih tinggi, tungau harus digunakan secara perlahan (Natalia, 2015).

2.3.5 Alergen Pada TDR

Tubuh dapat membuat alergen di TDR. Suatu jenis glikoprotein yang disebut alergen dapat berupa antigen atau zat asing lain yang perlu dilawan dan

dibuang oleh tubuh. Sebaliknya, semua bagian tubuh tungau berpotensi menjadi alergen. Midgut posterior dan anterior hindgut tungau, yang terletak di saluran pencernaan atau usus, menghasilkan alergen (Rofieq, 2018).

2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah TDR

Beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan TDR dalam masjid adalah faktor lingkungan berupa lingkungan fisik (suhu, kelembaban, intensitas cahaya, Sirkulasi Udara), sarana prasarana (toilet, tempat wudhu, karpet, ventilasi udara/AC, gorden, keset).

2.4.1 Faktor Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik (suhu, kelembaban, pencahayaan, radiasi dan getaran), lingkungan kimia pencemaran udara dalam rumah seperti debu dan gas dan lingkungan biologi (jamur, bakteri, virus, tungau). Pengaruh lingkungan dalam rumah terhadap kegiatan sehari-hari tidaklah terjadi secara langsung. Lingkungan yang kelihatannya tidak memiliki potensi bahaya ternyata dapat menimbulkan gangguan kesehatan penghuninya. Lingkungan masjid yang bising, berdebu, dan panas, dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan ketidaknyamanan dalam beribadah.

Faktor utama yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruang adalah udara itu sendiri (yang dipengaruhi oleh suhu ruangan, kelembaban, aliran udara, adanya gas pencemar, debu, serta adanya bahan biologis. Selain itu hal yang dapat berpengaruh adalah aktivitas penghuni, ruangan, material bangunan, furniture, dan peralatan yang ada dalam ruangan, kontaminasi udara luar ruangan, pengaruh musim.

1. Suhu

Kondisi lingkungan dalam ruang, kondisi lingkungan yang penting untuk diperhatikan adalah suhu ruangan, kelembaban, dan aliran udara. Ketiga hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan absorpsi polutan kimia dalam ruangan, pertumbuhan mikroorganisme di udara, dan meningkatkan bau yang tidak sedap. Suhu dan kelembaban yang ekstrem atau berfluktuasi (disebabkan oleh distribusi udara yang buruk atau rusaknya termostat pada sistem ventilasi) (Fitria, 2008). Suhu tinggi pada suatu ruangan dapat meningkatkan suhu air sehingga memudahkan proses penguapan dan meningkatkan partikel air memindahkan partikel-partikel bermasa rendah misalnya debu dan mempengaruhi keberadaan mikroorganisme (Vindrahapsari, 2016).

Menurut Kemesnkes, 2011 menyatakan bahwa suhu optimal yang dianjurkan dalam rumah berkisar antara 18-30 °C. Suhu dalam ruang rumah yang terlalu rendah dapat menyebabkan gangguan kesehatan hingga hipotermia, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan dehidrasi sampai dengan heat stroke. Faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme dalam rumah. Secara umum suhu optimal bagi perkembangan TDR adalah 25° C - 30° C (Indah, 2015). Suhu berpengaruh nyata terhadap derajat infestasi TDR pada permukiman. Tetapi hubungan antara suhu dan infestasi TDR menunjukkan korelasi negatif. Semakin rendah suhu maka semakin tinggi jumlah infestasi TDR dan sebaliknya ($P=0.003 \leq \alpha= 0.01$, $R= - 0.895$) (Qomariah, 2015).

2. Kelembaban

Kemenkes (2012) menjelaskan kelembaban yang terlalu tinggi maupun rendah dapat menyebabkan suburinya pertumbuhan mikroorganisme. Disebabkan

oleh Konstruksi rumah yang tidak baik seperti atap yang bocor, lantai, dan dinding rumah yang tidak kedap air, serta kurangnya pencahayaan baik buatan maupun alami. Semakin tinggi kelembaban maka semakin tinggi infestasi TDR ($P=0.026 \leq \alpha=0.05$, $R=0.769$) (Qomariah, 2015).

Kelembaban ruangan yang dianggap nyaman adalah 40- 60%. Bila kelembaban ruangan di atas 60% akan menyebabkan berkembangbiaknya organisme patogen maupun organisme yang bersifat alergen. Namun bila kelembaban ruangan di bawah 40% (misalnya 20-30%) dapat menimbulkan ketidaknyamanan, iritasi mata, dan kekeringan pada membran mukosa (misal tenggorokan) (Fitria, dkk. 2008). Detritus atau sisik kulit yang terdapat di lingkungan rumah dikonsumsi oleh tungau debu rumah, yang membutuhkan oksigen dan kelembapan dalam jumlah tertentu. Tungau debu rumah dapat tumbuh subur pada kelembapan relatif 70-80 persen (Wiska, dkk. 2015).

Upaya menurunkan kelembaban bisa dilakukan dengan mengubah tatanan ventilasi. Mempertahankan kelembaban relatif sekitar 50% (menggunakan dehumidifiers dan air conditioners) kurang lebih 2-8 jam per hari bisa menghambat pertumbuhan TDR. Karena tungau debu rumah sangat membutuhkan sumber udara dari kelembaban udara sekitar yang menguap dari permukaan tubuhnya, hal ini merupakan faktor kunci yang sangat berpengaruh terhadap tungau debu rumah dan sangat dianjurkan untuk mengurangi populasi dan alergennya (Utama, 2010). Kelembaban 70-80% dengan suhu 25-30°C adalah kondisi optimal bagi TDR untuk berkembang biak, serta ventilasi ruang yang kurang memadai dan didukung dengan makanan yang tersedia pada karpet masjid maka densitas TDR akan tinggi (Negara, 2007).

3. Sirkulasi Udara atau ventilasi

Menurut Chandra (2007) Tujuan ventilasi adalah untuk menciptakan kondisi kehidupan yang menyenangkan dan sehat bagi manusia. Ventilasi digunakan untuk memindahkan udara. Untuk menggantikan udara yang telah terpakai di dalam ruangan, rumah membutuhkan air bersih. Untuk menjaga suhu dan kelembaban udara di dalam, diperlukan udara segar. Ventilasi yang baik diperlukan untuk mencapai kenyamanan udara tersebut di atas. Luas Ventilasi

Menurut Permenkes (2011) persyaratan luas ventilasi minimal adalah 10% dari luas lantai. Ventilasi yang baik minimal 10% dari luas lantai; 5% ventilasi insidental (dapat dibuka dan ditutup) dan 5% ventilasi permanen (tetap). Pertukaran udara yang buruk dapat menimbulkan penyakit pada manusia.

Beberapa faktor yang mempengaruhi ventilasi di suatu ruang yaitu :

a. Posisi Ventilasi

Menurut rudiansyah (2003) posisi ventilasi rumah sehat adalah bagaimana lebih membuat mudah bergerak dari luar ke dalam atau sebaliknya. Oleh karenanya peletakan bukaan ventilasi menjadi faktor penting agar angin yang masuk bisa mengalir dengan lancar, maka penempatan bukaan ventilasi yang baik adalah dengan meletakkan secara berhadapan (*cross ventilation*). Kondisi ini mempermudah aliran udara untuk saling bertukar, satu bagian menjadi tempat masuknya udara dan bagian lainnya menjadi tempat keluarnya udara.

b. Manfaat Ventilasi

Manfaat adanya ventilasi sebagai berikut: 1) menghilangkan emisi gas-gas polusi yang dihasilkan oleh keringat pengguna, ammonia, pernafasan (CO₂), bau tak sedap lainnya. 2) menghilangkan uap air dalam ruangan yang berasal dari

kegiatan penghuni ruangan. 3) menghilangkan kalor yang berlebihan dalam ruangan yang berdampak pada suhu ruangan sehingga menyebabkan ruangan panas. 4) meningkatkan kenyamanan termal pada ruangan secara alami (Vindrahapsari, 2016).

4. Intensitas Cahaya

Cahaya adalah prasyarat untuk penglihatan manusia terutama dalam mengenali lingkungan dan menjalankan aktifitasnya (Oktavia, 2010: 9). Pencahayaan dapat berupa cahaya alami (matahari) maupun buatan (lampu). Matahari sebagai potensi terbesar yang dapat digunakan sebagai pencahayaan alami pada siang hari. Pencahayaan yang dimaksud adalah penggunaan terang langit, dengan ketentuan sebagai berikut: cuaca dalam keadaan cerah dan tidak berawan, ruangan kegiatan mendapatkan cukup banyak cahaya, ruang kegiatan mendapatkan distribusi cahaya secara merata.

Menurut Pemenkes (2011) nilai pencahayaan (Lux) yang terlalu rendah akan berpengaruh terhadap proses akomodasi mata yang terlalu tinggi, sehingga akan berakibat terhadap kerusakan retina pada mata. Cahaya yang terlalu tinggi akan mengakibatkan kenaikan suhu pada ruangan. Faktor risiko intensitas cahaya yang terlalu rendah, baik cahaya yang bersumber dari alamiah maupun buatan. Upaya Penyehatan Pencahayaan dalam ruang rumah diusahakan agar sesuai dengan kebutuhan untuk melihat benda sekitar dan membaca berdasarkan persyaratan minimal 60 Lux.

SNI menyatakan bahwa pencahayaan alami baik pada siang hari jika cukup sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan antara pukul 08.00 hingga 18.00. waktu lokal. Selain itu, pencahayaan ruangan harus didistribusikan secara merata

agar tidak menimbulkan kontras yang mengganggu. Sinar matahari dan siang hari memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan cahaya buatan. Di antara kelebihan tersebut adalah: Meningkatkan semangat Sinar matahari dapat membuat ruangan terasa hangat dan memunculkan lebih banyak kebahagiaan dan semangat (Bean, 2004: 193). Sebagai penanda waktu, berada di ruangan tertutup tanpa sinar matahari dapat menyebabkan orientasi waktu, disorientasi, dan isolasi dari perubahan lingkungan. Jam biologis manusia terganggu akibat kondisi ini, yang berdampak negatif secara psikologis (Pilatowicz, 1995: 56-57).

Pencahayaan alam dan/atau buatan langsung maupun tidak langsung dapat menerangi seluruh ruangan dengan intensitas penerangan minimal 60 lux dan tidak menyilaukan mata. berdasarkan sumber cahayanya sumber cahaya buatan dibagi menjadi tiga, yaitu cahaya lampu pijar (*incandescent*), cahaya listrik neon dan cahaya yang mengandung fosfor (*fluorescent*) (de Grands 1986).

2.5 Hubungan Faktor Kondisi Lingkungan terhadap Jumlah TDR

Kehidupan tungau debu rumah bergantung pada kondisi lingkungan. Faktor kondisi lingkungan meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan ventilasi. Faktor internal meliputi tingkat pengetahuan dan perilaku penghuni. Suhu yang berkisar antara 25°C-20 °C dan kelembaban yang berkisara antara 70%-80% merupakan kondisi lingkungan yang tepat untuk tungau berkembangbiak dan bertahan hidup (Negara, 2007). Kenaikan suhu dan kelembaban dipengaruhi oleh keadaan ventilasi, keberadaan ventilasi yang kurang dari 5% dari luas ruangan (m) memicu ruangan semakin panas. Kelembaban yang optimal juga dapat terjadi ketika tingkat pencahayaan rendah. Jadi apabila konsisi suhu dan kelembabannya

tinggi dan tidak didukung oleh ventilasi dan intensitas cahaya yang tepat maka akan meningkatkan jumlah tungau debu dalam suatu ruangan.

2.5.1 Dampak TDR terhadap Kesehatan

Tungau debu merupakan allergen hirup sebagai faktor pencetus timbulnya penyakit dermatitik atopik, asma bronkial dan rhinitis. Tungau merupakan komponen alergenik utama dari debu rumah. Bagian TDR yang mengandung allergen adalah kutikula, organ seks dan saluran cerna. Selain bagian badan, feses TDR juga mempunyai sifat antigenik. Antigen berasal dari tubuh TDR masuk ke dalam tubuh manusia melalui penetrasi kulit, sedangkan yang berasal dari feses masuk ke tubuh manusia melalui inhalasi (Rofieq, 2005).

Diagnosis dari asma yang disebabkan oleh *D. pteronyssinus* dapat ditegakkan dengan tes kulit yang menggunakan ekstrak tungau debu. Untuk mengatasi asma dapat diberikan bronkodilator dan kortikosteroid. Upaya mencegah penyakit alergi cara terbaik adalah menghindari allergen dengan mengurangi pajanan debu rumah. Menurut (Rofieq, 2005) penyakit yang ditimbulkan oleh TDR diantaranya adalah:

- a. Anemia, yaitu penyakit kekurangan darah. Pada hewan piaraan, tungau dapat menggigit epidermis kulit hewan dan menghisap darahnya.
- b. Akariasis, yaitu penyakit pada manusia yang disebabkan oleh investasi atau masuknya tungau ke dalam telinga tengah, telinga bagian dalam, saluran pernapasan, dan paru-paru.
- c. Dermatitis. Penyakit ini merupakan kelainan pada kulit dengan ciri kulit rusak atau gatal-gatal yang terus-menerus.

- d. Alergen atau bahan kimia yang memicu reaksi alergi pada tubuh menjadi penyebab penyakit ini. Sistem pernapasan merupakan titik masuk yang potensial bagi alergen ke dalam tubuh pasien. Akibatnya, alergen seperti jamur mikotoksin disebut sebagai "alergen inhalan." Debu rumah terutama mengandung alergen dari arthropoda, tetapi bisa juga berasal dari sumber lain.

2.6 Upaya Mengurangi Populasi TDR

Menurut Sutanto, dkk (2008) untuk menghindari pajanan dan memberantas tungau debu rumah dapat dilakukan dengan cara:

1. Menjaga kebersihan

Upaya untuk menjaga kebersihan dapat dilakukan dengan cara membersihkan rumah atau kos dengan *vacuum cleaner*, jika alat tersebut tidak tersedia dapat menggunakan kain basah untuk membersihkan lantai dan perabot sehingga debu tidak beterbangan. Penggunaan sprei dan selimut sebaiknya diganti setiap seminggu sekali, kasur sebaiknya dijemur seminggu sekali.

2. Pindahkan pasien ke tempat yang lebih tinggi

Memindahkan pasien ke lokasi yang lebih tinggi Upaya untuk mengurangi paparan alergen dengan memindahkan penderita ke daerah dengan kelembaban rendah Penderita asma membaik dan mengalami lebih sedikit serangan akibat upaya tersebut. Ketinggian suatu daerah dan jumlah penduduk daerah tersebut dengan jumlah penduduk TDR saling berhubungan. Ada lebih sedikit populasi TDR di wilayah yang lebih luas.

3. Pertahankan tingkat kelembapan yang stabil di rumah Anda dengan mengontrolnya. Usahakan agar lebih banyak sinar matahari masuk ke dalam

rumah dengan memasang ubin kaca dan membuka jendela. Pendingin udara yang mengurangi kelembapan juga dapat digunakan untuk mengurangi jumlah TDR. Dengan menjaga kelembapan di bawah 35% selama minimal 2 hingga 8 jam per hari, pertumbuhan TDR dapat dihentikan.

4. Bahan kimia yang digunakan untuk membunuh tungau termasuk akasiarida seperti benzil benzoat, metil pirimifos, permetrin, dan fenil salisilat. Ada dua bentuk benzil benzoat yang berbeda: bubuk dan busa. Karpet dan tekstil yang digunakan sebagai alas lantai mengandung 5% bubuk benzoat benzoat, sedangkan kasur, tekstil halus, perabot rumah tangga, dan mainan anak-anak mengandung 2,6% busa benzoat benzoat. Setelah dua bulan menggunakan benzil benzoat, angka kematian 100%, tetapi setelah tiga bulan menjadi 60%. Fenil salisilat lebih efektif karena memiliki struktur yang sama dengan benzil benzoat. Asam tanat adalah bahan kimia lain yang dapat membuat alergen pada feses orang tuli menjadi lebih hidrofobik dan tidak menyebabkan alergi.

2.7 Sumber Belajar

Segala sesuatu yang dapat memberikan definisi, teori, konsep, dan penjelasan yang berkaitan dengan pembelajaran merupakan sumber belajar. Sebaliknya, Edgar berpendapat dalam Rohani (2004) pengalaman, termasuk pengalaman langsung dan tujuan, pengalaman imitasi, dan pengalaman dramatis, adalah sumber pembelajaran. Aset pembelajaran bahkan berubah menjadi bagian dari kerangka pendidikan, dalam hal aset pembelajaran dikoordinasikan, direncanakan dan dipilih dan kemudian dikonsolidasikan menjadi kerangka informatif total sehingga mempengaruhi penemuan yang disengaja dan menarik (Arsyad, 2010).

Sumber belajar harus mengkomunikasikan keinginannya akan kualitas dan hasil belajar siswa yang optimal dalam interaksinya. Menurut Arsyad (2010), untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal perlu dibentuk organisasi pengelola. Unsur sumber belajar merupakan komponen usaha yang dapat membantu dalam proses pembelajaran.

Sedangkan istilah “pembelajaran” mengacu pada proses interaksi antara peserta didik, pendidik, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar, sedangkan “media” mengacu pada penyampaian pesan dari pengirim kepada penerima (UU No. 20 Tahun 2003, yang berbunyi: berurusan dengan sistem pendidikan negara). Salah satu teknologi pembawa pesan yang dapat digunakan untuk pembelajaran adalah media pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran adalah hal-hal seperti buku, film, dan video yang digunakan untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran. Media pembelajaran menurut Rumaelan (2014) adalah bentuk komunikasi baik cetak maupun audio visual beserta perlengkapannya.

2.8 Dasar Pemilihan Media

Media diartikan sebagai benda tiruan dalam wujud tiga dimensi yang merupakan representasi atau pengganti dari benda yang sesungguhnya. Penggunaan model sebagai media dalam pembelajaran dimaksudkan untuk mengatasi kendala tertentu. Media Poster suatu pembelajaran dapat dibuat dengan ukuran yang lebih besar, lebih kecil atau sama dengan benda sesungguhnya. Menurut Fahludin (2014), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan.

Menurut (Fahludin, 2014) secara umum kriteria yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan media pembelajaran diuraikan sebagai berikut.

1. Tujuan Penggunaan

Tujuan Penggunaan akan mengarahkan pada jenis media tertentu, media realia, audio, visual diam, visual gerak, audio visual gerak dan seterusnya.

2. Sasaran pengguna media

Pemilihan media menyesuaikan kriteria peserta didik (siapakah sasaran didik yang akan menggunakan media bagaimana karakteristik mereka, dan seterusnya).

3. Karakteristik media

Mengetahui kelebihan dan kelemahan media dan kesesuaian terhadap tujuan pembelajaran.

4. Waktu

Efisiensi waktu penggunaan maupun membuat media yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

5. Biaya

Penggunaan media pada dasarnya dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Faktor biaya menjadi kriteria yang harus kita pertimbangkan agar tidak terjadi pemborosan.

6. Ketersediaan

Media yang kita butuhkan itu ada di sekitar kita, maupun yang dibuat harus memperhatikan kemampuan, waktu, sarana (Sudjana dalam Fahludin, 2014).

2.8.1 Media Poster

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat memberikan definisi, teori, konsep, dan penjelasan yang berkaitan dengan pembelajaran. Sebaliknya, Edgar berpendapat dalam Spiritual (2004) bahwa pengalaman, seperti pengalaman langsung dan terarah, pengalaman peniruan, dan pengalaman drama, merupakan sumber pembelajaran. Dalam arti sumber belajar dikoordinasikan, direncanakan, dan dipilih sebelum dikonsolidasikan ke dalam kerangka pendidikan yang komprehensif untuk mempengaruhi penemuan yang disengaja dan menarik, sumber belajar bahkan menjadi bagian dari kerangka pendidikan (Arsyad, 2010).

Poster dibuat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan biasanya memiliki kemampuan untuk memotivasi individu untuk mengambil tindakan tertentu. Selain itu, spanduk harus dibuat dengan cara yang menarik agar orang-orang terbiasa dengan substansi informasi yang terkandung di dalamnya. Dalam Irfiandita (2014), Sudjana dan Rivai menyatakan bahwa siswa cenderung tidak bosan dan materi yang diajarkan lebih mudah dipahami berkat penggunaan media di dalam kelas. Namun pembuatan media poster memiliki kelebihan dan kekurangan yang diuraikan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kelemahan Poster

PEMBUATAN		SAAT PENGGUNAAN	
Kelebihan	Kelemahan	Kelebihan	Kelemahan
• Dapat dibuat dalam waktu yang relatif singkat.	• Butuh ilustrator atau keahlian menggambar jika ingin sebagus karya	• Dapat menarik perhatian masyarakat.	• Pesan yang disampaikan terbatas.

• Dapat dibuat manual (gambar sederhana)	profesional dan juta butuh penguasaan komputer untuk tata letak (<i>lay-out</i>).	• Dapat digunakan untuk diskusi kelompok atau pleno.	• Perlu keahlian untuk menafsirkan.
• Tema dapat mengangkat realita masyarakat.	• Ketika dicetak biayanya mahal.	• Dapat dipasang (berdiri sendiri)	• Beberapa poster perlu ketrampilan membaca-menulis.

(Sumber: Jatmika, 2005)

2.9 Materi Pokok Bahasan Animalia SMA Kelas X

Materi kingdom animalia dipelajari pada kelas X semester 2. Materi ini membahas tentang klasifikasi sembilan phylum pada kingdom animalia, peranan hewan pada kehidupan baik menguntungkan maupun merugikan (Mailida, 2015). Dunia hewan berisikan makhluk hidup dengan karakteristik organisme yang memiliki tipe sel eukariota tanpa dinding sel, multiseluler yang berarti memiliki struktur tubuh yang kompleks, dan pengambilan nutrisi secara heterotrofik, yaitu memakan bahan organik atau organisme lain. Hewan adalah makhluk hidup yang mempunyai ciri-ciri berbeda dengan tumbuhan. Ciri yang paling membedakan antara hewan dan tumbuhan adalah tidak mempunyai klorofil dan bergerak aktif (Lestari, 2009).

Hewan yang digolongkan dalam kelompok Avertebrata memiliki persamaan ciri, yaitu tidak mempunyai ruas-ruas tulang belakang (*vertebrae*). Jika kita amati, golongan hewan ini memiliki pola organisasi tubuh yang agak sederhana, dibandingkan dengan kelompok hewan vertebrata. Dengan dasar inilah hewan-hewan ini dianggap primitif atau merupakan bentuk-bentuk paling awal dari kehidupan yang telah mengalami sedikit perubahan (Lestari, 2009).

Eksoskeleton yang keras dari senyawa protein dan kitin biasanya membagi tubuh arthropores menjadi segmen-segmen. memiliki persyaratan gabungan. Kutikula menutupi seluruh tubuh. Mata, reseptor penciuman, dan antena peka sentuhan adalah contoh organ sensorik yang berkembang dengan baik. Sistem peredaran darah terbuka hadir dalam arthropoda, dan jantung mendorong cairan tubuh yang dikenal sebagai hemolymph ke dalam sinus yang mengelilingi jaringan dan organ. Seperti spesies air yang bernapas melalui insang tipis berbulu, terdapat organ khusus untuk bertukar gas. Arthropoda di Bumi bertukar gas melalui trakea mereka (Anshori, 2009).

Tungau merupakan salah satu hewan yang termasuk pada filum Arthropoda yang dapat hidup di tempat predileksi, yaitu: jari tangan, pergelangan tangan bagian bawah, siku luar, lipatan ketiak depan, umbilicus, gluteus, ekstremitas, genitalia eksterna pria dan aerola mammae pada wanita. Pada bayi dapat menyerang telapak tangan (Sutanto, 2008). Tungau menyebabkan penyakit saluran pernafasan, alergi pada kulit. Skabies atau penyakit kudis adalah penyakit kulit yang disebabkan oleh infestasi dan sensitisasi terhadap *Sarcoptes Sp.*

Penelitian yang dilakukan Prof. Heru memberi gambaran bahwa sekitar 70-80% anak dan remaja alergi terhadap TDR (Heru, 2009). Memang puncaknya pada usia di atas lima tahun hingga 20 tahun. Bentuk alergi TDR yang terbanyak adalah asma. Selain itu gatal-gatal juga merupakan reaksi alergi yang paling umum akibat kulit yang terpapar debu yang bercampur kotoran tungau. Pada kondisi yang tergolong parah, gatal-gatal tersebut juga bisa berupa kudis atau *scabies*.

Upaya pengendalian harus dilakukan untuk mengurangi jumlah TDR dalam masjid sehingga menurunkan tingkat terjadinya alergi. Upaya-upaya

sederhana yang bisa dilakukan misalnya membersihkan karpet masjid secara rutin, meminimalkan tempat yang disukai tungau, mengkondisikan suhu dan kelembaban ruangan. Sebaiknya dalam membersihkan perabot menggunakan lap basah atau vacuum cleaner. Jangan menggunakan kemoceng, karena ini membuat debu bertebaran dan debu hanya berpindah tempat.

Oleh karena itu penting rasanya untuk melakukan sosialisasi kepada jamaah dan ta'mir masjid untuk lebih memperhatikan pola hidup dan kebersihan lingkungannya. Hal itu dapat diwujudkan dengan media poster promosi menghindari tungau debu rumah dengan bahasa yang ringan dan bersifat mengajak. Media poster dapat menambah wawasan dan merubah perilaku jamaah dan ta'mir masjid mengenai sebab akibat adanya tungau debu rumah serta cara pengendaliannya.

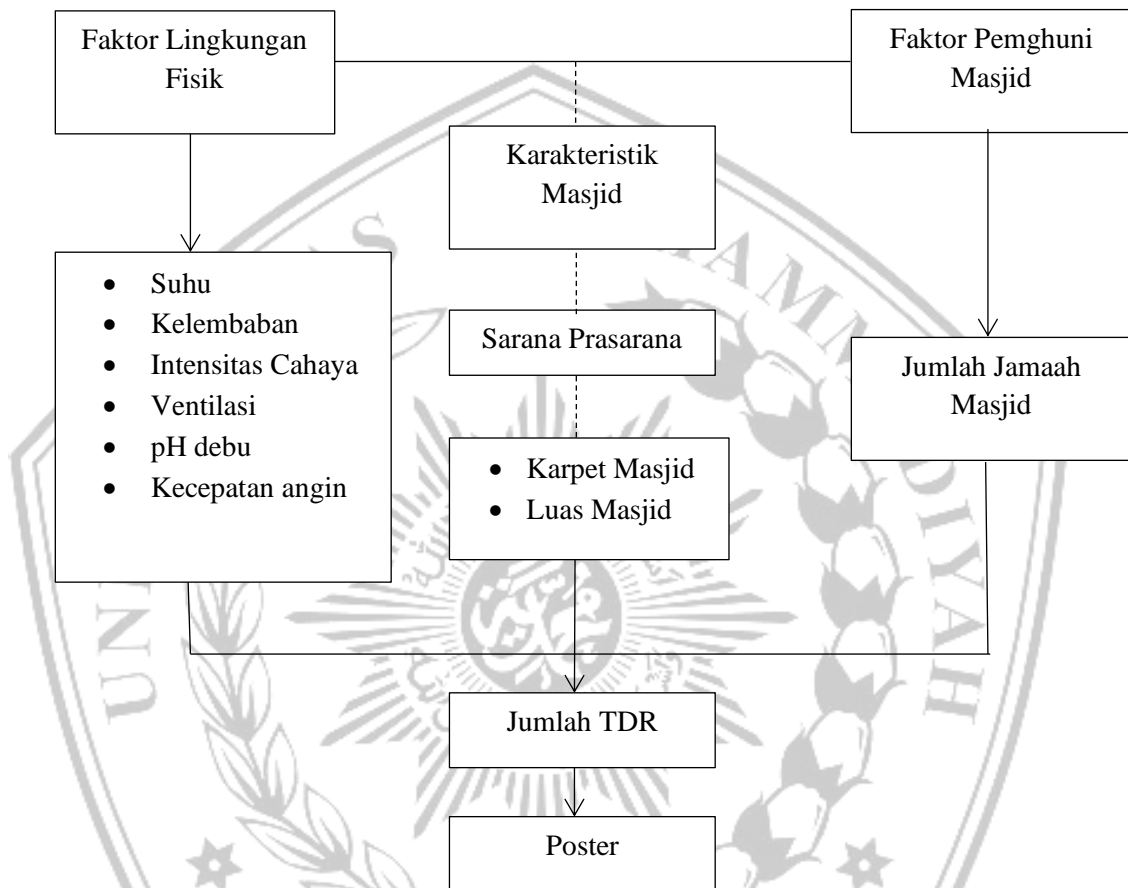
2.9 Kerangka Konsep

Faktor eksternal TDR sebagai penyumbang utama sensitisasi alergi utama yakni karena suhu udara dan kelembaban (Crowther1, dkk. 2006). Aktifitas juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya ruang sekitar 60 lux. Ventilasi yang memenuhi standart akan berimbas pada suhu dan kelembaban udara yang baik dalam suatu ruangan. TDR membutuhkan suhu udara berkisar antara 25°C - 30°C dan kelembaban antara 70%- 80% dengan kelembaban kritis 60-65 % untuk dapat berkembang optimal.

Faktor internal yang mempengaruhi jumlah tungau debu meliputi pengetahuan dan kepribadian atau perilaku. Pengetahuan merupakan proses penginderaan sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang. Pegetahuan didasarkan pada tingkat pendidikannya dan jenis pendidikan. Sedangkan

kepribadian adalah cara bereaksi terhadap situasi yang ada. Selain itu jumlah penghuni dalam suatu ruangan juga berpengaruh terhadap keberadaan tungau debu.

Dari pemaparan yang sudah dijelaskan diatas kerangka konsep penelitian ini akan digambarkan pada gambar kerangka konsep 2.2



Gambar 2.2 Kerangka konsep Penelitian

Keterangan :

_____ : Berhubungan secara langsung - - - - : Berhubungan secara tidak langsung