

IDENTIFIKASI *ASPERGILLUS SP* DI RUANGAN PERPUSTAKAAN KOTA MALANG

Wardan
wardanwrd18@gmail.com
STIKes Maharani Malang

ABSTRAK

Aspergillus sp adalah salah satu jenis kapang yang sering ditemukan di lingkungan yang kaya bahan organik keberadaannya di ruangan perpustakaan dapat menjadi sumber kontaminasi mikroba yang berpotensi membahayakan kesehatan pengunjung. Tujuan Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tingkat polusi *Aspergillus sp* di ruangan Perpustakaan Kota Malang. Penelitian Maret–April 2024 dengan Random Sampling, tahapan pada penelitian meliputi isolasi jamur dengan cara perangkap udara, identifikasi makroskopis dengan memeriksa ciri-ciri koloni *Aspergillus sp*, identifikasi mikroskopis dengan pewarnaan Lactophenol Cotton Blue (LCB) dan pengamatan dibawah mikroskop perbesaran 40X. Hasil penelitian pada sampel R2 dan R3, (R2 ruang penitipan barang\loker, R3 ruang tamu) terdapat koloni kuning kehitaman, bulat, granular, menutupi setengah bagian atas vesikel, menandakan keberadaan *Aspergillus sp*. Sedangkan identifikasi mikroskopis menunjukkan adanya tangkai konidia, konidia kasar, hifa panjang bercabang, sesuai ciri *Aspergillus flavus*. Hasil identifikasi *Aspergillus flavus* di perpustakaan Kota Malang memiliki implikasi penting dalam upaya pencegahan pencemaran udara dan perlindungan kesehatan pengunjung.

Kata Kunci: *Aspergillus Sp*, Pencemaran Udara, Identifikasi, Pencegahan.

ABSTRACT

Aspergillus sp, a common mold type found in environments rich in organic matter, can contaminate the air in libraries, posing potential health hazards to visitors. Objective this study aims to identify the level of *Aspergillus sp* pollution in the Malang City Library. Methodology the research was conducted in March-April 2024 using Random Sampling technique, including fungal isolation through air trapping. Macroscopic identification was performed by examining the characteristics of *Aspergillus sp* colonies, while microscopic identification was conducted using staining with Lactophenol Cotton Blue (LCB) and observation under a microscope at 40X magnification. Results in samples R2 and R3, colonies of yellowish-black color, round, granular, covering half of the vesicle's upper part, indicating the presence of *Aspergillus sp*, were found. Microscopic identification revealed the presence of conidial stalks, rough conidia, long branched hyphae, consistent with the characteristics of *Aspergillus flavus*. Conclusion the identification of *Aspergillus flavus* in the Malang City Library has significant implications for efforts to prevent air pollution and protect the health of visitors.

Keywords: *Aspergillus Sp*, Air Pollution, Identification, Prevention.

PENDAHULUAN

Lingkungan yang baik adalah lingkungan bersih dan kondusif, yang dapat mewujudkan keadaan yang sehat. Lingkungan yang baik yaitu bebas dari resiko yang membahayakan kesehatan serta bebas dari kontaminasi mikroorganisme. Mikroorganisme yang sering mengkontaminasi lingkungan adalah kapang. Kapang dapat ditemukan di udara dan dapat menghasilkan mikotoksin yang berbahaya bagi kesehatan. (Islamiati et al., 2017). Udara merupakan salah satu komponen lingkungan yang paling utama dalam mempertahankan kehidupan. Metabolisme dalam tubuh makhluk hidup tidak akan dapat berlangsung tanpa oksigen yang berasal dari udara. Udara juga dapat tercemar, baik di luar ruangan (outdoor air pollution) maupun didalam ruangan (indoor air pollution) (Lestiani et al., 2018)

Di dalam lingkungan Rumah sehat maupun di Rumah Sakit (Infeksi nosokomial) masih banyak di temukan jamur dalam habitat di udara, salah satunya yaitu jamur *Aspergillus species*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus flavus*. Pencemaran udara dalam ruang (indoor air Pollution) terutama rumah sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, karena pada umumnya orang lebih banyak menghabiskan waktu untuk melakukan kegiatan di dalam rumah sehingga rumah menjadi sangat penting sebagai lingkungan mikro yang berkaitan dengan risiko dari pencemaran udara. Kelembaban dalam ruang mempengaruhi jumlah mikroba udara. Mikroba seperti: jamur, bakteri, protozoa dan virus menyebabkan penyakit pada manusia. Sehingga kriteria rumah sehat perlu adanya parameter jumlah dan indikator ragam cemaran mikroba dengan batas minimal yang diperbolehkan untuk setiap ruang dalam rumah. Suhu atau temperature adalah faktor fisik yang cukup penting dan mempengaruhi pertumbuhan jamur. Jamur yang mempunyai temperatur optimal diatas 30°C adalah *Aspergillus fumigatus*. Kondisi lingkungan rumah di perkotaan dalam penelitian yakni di kelurahan Kiduldalem yang merupakan pusat kota, ini mendukung untuk mudahnya jamur tumbuh dengan sangat baik karena adanya kondisi lingkungan. (Mahtuti et al., 2017).

Aspergillus sp. merupakan kapang yang paling mudah tumbuh dimana terdapat bahan organik. Kapang *Aspergillus sp.* berkembang biak secara aseksual dengan membentuk spora sehingga koloninya dapat tumbuh dengan pesat. Selain itu, kapang ini merupakan kapang pathogen yang memiliki catatan kejadian dalam berbagai penelitian kesehatan. *Aspergillus sp.* dapat menyebabkan pulmonary aspergillosis karena individu menghirup udara yang terkontaminasi kapang *Aspergillus*. Angka kejadian aspergillosis di dunia berdasarkan penelitian, dilaporkan sebanyak 13.456 kasus pada kurun waktu 2006–2015. Dalam penelitian Rachmatanti (2019), kontaminasi bakteri atau jamur dalam ruangan sering kali disebabkan oleh kelembapan udara. Apabila kelembapan udara melebihi 60% diketahui dapat menyebabkan berkembangnya mikroorganisme patogen yang dapat menyerang tubuh manusia dan mengontaminasi udara. (Rachmatantri et al., 2019)

Insiden infeksi Aspergillosis dilaporkan bervariasi antara 3-7% pada pasien BMT (Bone Marrow Transplant), 1,5-4% dalam transplantasi hati, sekitar 10% dalam transplantasi paru-paru, dan 14% pada pasien dengan neoplasia hematologis dan transplantasi jantung. Tingkat mortalitas berkisar antara 45-94% dan mortalitas terkait dengan Aspergillosis melebihi 80% Penggunaan anti jamur dapat digunakan untuk mengobati infeksi sistemik dan jumlahnya senantiasa bertambah (Jawetz et al ,2013).

Jamur juga memiliki efek merugikan dan menguntungkan. Penyakit yang disebabkan oleh jamur dibagi menjadi dua jenis, yaitu mikosisinfeksi jamur dan keracunan mikotoksin, yang merupakan gejala keracunan yang disebabkan oleh konsumsi jamur atau metabolit toksik jamur. Dalam kelompok ini, biasanya disebabkan oleh makanan, senyawa beracun yang dihasilkan oleh jamur yang disebut mikotoksin. Toksin ini menimbulkan gejala nyeri yang terkadang berakibat fatal, beberapa diantaranya memiliki sifat karsinogenik yaitu dapat menyebabkan kanker (Smith et al., 2017)

Sumber penyebab dari polusi udara di dalam ruangan dapat berhubungan dengan adanya (AC, karpet dan sebagainya), selain dipengaruhi dari kondisi bangunan, suhu, pertukaran udara dan hal hal yang berkaitan dengan tingkah laku manusia yang sedang berada dalam ruangan, misalnya merokok. Mikroorganisme yang diudara merupakan unsur dari adanya pencemaran yang sangat berarti merupakan penyebab dari gejala datangnya penyakit yakni seperti aspergillus, mikrosis, kulit, saluran pernapasan (ISPA) dan beberapa penyakit lain yang menular contohnya seperti, difteri, tuberculosis dan batuk rejan (Rachmatantri et al., 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Lestiani et al., 2018) terdapat hubungan kepadatan ruangan dengan keberadaan jamur *Aspergillus* sp. Dalam ruang ruang perpustakaan di lingkungan Universitas Negeri Semarang.. Kedua ruangan tersebut berada pada kapasitas maksimalnya, dimana hal ini dapat menarik lebih banyak pengunjung yang keluar masuk ruangan untuk mengunjungi perpustakaan dan meningkatkan penyebaran kontaminasi mikroorganisme pada udara. Menurut (Rahmawati et al., 2018) di dapatkan koloni jamur *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., dan lain-lain pada beberapa perpustakaan di Universitas Gadjah Mada (UGM). Sedangkan menurut penelitian (Izzah, 2015) menyebutkan bahwa faktor fisik suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan jumlah orang berpengaruh terhadap konsentrasi jamur sebanyak 21,3%.. Pada perpustakaan di 4 Universitas berbeda di India, didapatkan 21 spesies jamur dari 14 genus, dimana diantaranya adalah *Cladosporium* sp, *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp ditemukan dengan jumlah tinggi di perpustakaan di 4 Universitas tersebut (Nayak, 2015). Sedangkan (Maharashtra et al., 2017) juga melakukan penelitian di 3 perpustakaan Universitas di India dan menemukan jamur dimana diantaranya adalah *Aspergillus niger*, *Cladosporium* sp, dan *Penicillium* sp. Shirkhandia et al (2017) melakukan penelitian di salah perpustakaan Universitas sdi India dan menemukan jamur dimana diantaranya adalah *Aspergillus* sp, *Cladosporium* sp, dan *Fusarium* sp.

Kontaminasi yang berasal dari dalam ruang yaitu kelembaban antara 25- 75%, spora kapang akan meningkat dan terjadi kemungkinan peningkatan pertumbuhan kapang dari sumber kelembaban: tandon air, bak air di kamar mandi (Fitria et al., 2008).

Penelitian (Nayla Kamilia Fithri et al., 2016) menyatakan bahwa ada hubungan antara variabel kelembaban dengan variabel jumlah koloni kapang udara dalam ruang kelas dengan nilai r hitung = -0,33. Penyelidikan kualitas udara dalam ruang oleh NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) memperlihatkan bahwa masalah kualitas udara dalam ruang salah satunya disebabkan oleh kontaminasi mikrobiologis (5%). Walaupun hal tersebut bukan merupakan penyebab yang umum dari masalah di dalam ruang, kontaminasi mikrobiologi dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius, yang dikenal dengan hypersensitivity pneumonitis. Gangguan kesehatan tersebut menyerang saluran pernafasan, dapat disebabkan oleh bakteri, kapang, protozoa, dan produk-produk mikroorganisme lainnya yang berasal dari sistem ventilasi. Sistem ventilasi yang buruk menyebabkan terkonsentrasinya debu di dalam ruangan. Di dalam debu tersebut terdapat berbagai macam mikroorganisme seperti kapang, khamir, bakteri maupun virus. Berdasarkan penelitian Prasasti tahun 2013 tentang kualitas udara dalam ruang kelas dan keluhan kesehatan siswa menunjukkan bahwa kualitas kimia udara kedua sekolah untuk parameter debu dalam ruang kelas memenuhi syarat baku mutu Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405 tahun 2002 dan Peraturan Gubernur Jatim No. 10 Tahun 2009 namun sebagian besar siswa yang menjadi responden mengalami keluhan kesehatan seperti bersin-bersin, sakit kepala, dan sesak nafas. Keluhan kesehatan pada sistem pernafasan erat kaitannya dengan keberadaan kapang di udara.

Perpustakaan kota Malang atau yang biasa disingkat dengan Puskot berada di persimpangan Jalan Ijen dan Jalan Semeru. Lokasinya cukup strategis dan dekat dengan

beberapa sekolah dan kampus yang ada di kota ini. Perpustakaan ini selalu ramai pengunjung baik dari kalangan umum maupun pelajar, baik dewasa maupun anak-anak, Jumlah pengunjung Perpustakaan Umum Kota Malang terus meningkat. Data milik pemkot, sampai 25 Maret 2022 tercatat ada 5.584 pengunjung pada bulan ini. Sedangkan Jumlah pengunjung perpustakaan setiap harinya mencapai 50-70 orang pengunjung “Perpustakaan Kota Malang”

Sehingga perlu sekali dilakukan pencegahan dari pencemaran yang disebabkan oleh Jamur *Aspergillus* yaitu dengan cara menjaga kebersihan, mengatur suhu, menjaga kelembaban pencegahan terutama dilakukan di ruangan yang terinfeksi jamur karena dapat menimbulkan keracunan oleh mikotoksin yang diproduksi oleh jamur.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti ingin meneliti tentang Identifikasi *Aspergillus* sp Di ruang Perpustakaan Kota Malang.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian merupakan rancangan penelitian secara umum yang mencakup dari identifikasi masalah dan teknis analisis data yang akan dilakukan. Desain penelitian deskriptive karena peneliti ingin mengetahui adanya jamur *Aspergillus* sp di Ruang Perpustakaan Kota Malang.

Dalam penelitian ini, peneliti akan memaparkan tentang Identifikasi *Aspergillus* sp di ruangan Perpustakaan Kota Malang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi jamur *Aspergillus* sp di ruangan Perpustakaan Kota Malang pada tanggal 22 Maret 2024. Dengan cara teknik isolasi perangkap, yaitu dengan membuka cawan petri yang sudah berisi media Sabouraud's Dextrose Agar (SDA), dibuka disetiap ruangan yang telah diberi kode sampel selama ± 10 menit. Setelah selesai setiap sampel ditutup kembali. kemudian sampel dibawa ke laboratorium STIKes Maharani Malang dan diinkubator dengan suhu 37° C selama 4 hari.

Setelah itu dilakukan pengamatan secara Makroskopis terhadap setiap sampel dan diamati morfologi yang tumbuh. Kemudian dilakukan pengamatan mikroskopis dengan menggunakan mikroskop. Koloni jamur diambil sedikit kemudian diletakkan pada kaca preparat yang telah ditetesi larutan LPCB, lalu ditutup dengan cover glass. diamati menggunakan mikroskop perbesaran 40x.

Berdasarkan hasil penelitan makroskopis dari 4 sampel, terdapat 2 sampel positif yaitu pada kode (R2) Penitipan Barang/Loker, dan (R3) Ruang Tamu, seperti pada tabel 5.1 . Adapun hasil identifikasi adalah *Aspergillus* sp yakni *Aspergillus flavus* dengan ciri ciri warna koloni hijau kekuningan pinggiran koloni putih dan *Aspergillus niger* menunjukkan ciri ciri koloni berwarna hitam pinggiran koloni berwarna putih, permukaan bawah koloni kuning kecoklatan serta 2 sampel lainnya tidak ada pertumbuhan *Aspergillus* sp. Hal ini menunjukkan dari sampel yang diperiksa menunjukkan keberadaan *Aspergillus* sp secara makroskopis dapat dilihat seperti tabel gambar 5.2.

Berdasarkan teori menurut (Refai, El-yazid and Hassan, 2014) ciri-ciri identifikasi *Aspergillus flavus* secara makroskopis: dikenal sebagai cetakan beludru, warna koloni kuning sampai hijau atau coklat dengan kekuningan hingga coklat merah. Pada agar Czapek dox, koloni berbentuk butiran, datar, seringkali dengan alur radial, berwarna kuning pada awalnya namun dengan cepat menjadi terang sampai kuning tua-hijau seiring bertambahnya usia.

Hasil identifikasi *aspergillus* sp secara mikroskopis dengan menggunakan pewarnaan lactophenol cotton blue (LPCB) yang mengandung Kristal fenol, cotton blue, asam laktat, gliserol dan air suling. Fungsi dari cotton blue adalah memberikan warna biru pada sel jamur, gliserol berfungsi menjaga fisiologi sel dan menjaga sel terhadap kekeringan, asam laktat akan mempertahankan struktur jamur serta membersihkan jaringan dan fenol sebagai

desinfektan, dengan menggunakan mikroskop perbesaran 40x, ditemukan keberadaan *Aspergillus* sp didapatkan beberapa ciri ciri yang mengarah pada *Aspergillus flavus*, dengan menunjukkan adanya ciri ciri Konidiofor bervariasi panjangnya dan tidak berwarna, konidia kasar umumnya berbentuk bundar atau oval namun bentuknya dapat bervariasi ukurannya relatif kecil, hifa panjang tipis dan bercabang dengan struktur yang menyerupai benang berbentuk seperti gada menunjukkan ke segala arah, hifa ini memiliki cabang-cabang seperti ranting pohon, dapat dilihat pada gambar 5.2

Menurut (Refai, El-yazid and Hassan, 2014) ciri-ciri *Aspergillus flavus* secara mikroskopis, kepala konida biasanya memancar, berdiameter 300-400 μm , kemudian membelah untuk membentuk kolom yang longgar, berbentuk globosa dan subglubosa. Konidiofor bervariasi panjangnya dan tidak berwarna, *Aspergillus flavus* menutupi keseluruhan vesikel, dan pialides menunjukkan ke segala arah.

Didalam ruangan, *Aspergillus* sp juga dapat ditemukan di berbagai tempat yang memiliki kondisi yang mendukung pertumbuhan jamur tersebut. Beberapa habitat umum di dalam ruangan yang dapat menjadi tempat bagi *Aspergillus* sp diantara lain aktivitas manusia yang keluar masuk. Disebabkan karena aktivitas manusia dapat membawa spora jamur ke dalam ruangan dari luar lingkungan, serta menyebarkan spora yang ada kedalam ruangan atau ketempat-tempat lain. Sehingga menyebabkan penyebaran dan keberadaan *Aspergillus* sp di dalam ruangan secara signifikan.

Keberadaan *Aspergillus* sp di titik ruangan R2 dan R3 menyimpulkan bahwa titik ruangan R2 dan R3 menunjukkan tingkat keberadaan *Aspergillus* sp yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik ruangan lainnya. Beberapa faktor yang dapat menjelaskan fenomena ini antara lain adalah jumlah pengunjung yang lebih banyak diperkirakan dalam dalam sehari pengunjung yang datang mencapai 50-60 orang dalam sehari, serta kurangnya pencahayaan pada ruangan tersebut. Lestiani et al., (2018) menunjukkan bahwa lingkungan fisik ruang perpustakaan memengaruhi keberadaan kapang *Aspergillus* sp. dengan variabel seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, sistem ventilasi, dan kepadatan ruangan berpengaruh. Ini penting untuk mengontrol pertumbuhan kapang dan menjaga kualitas udara serta kesehatan pengguna ruang perpustakaan.

Selain itu faktor-faktor yang mempengaruhi ialah kelembaban yang tinggi di dalam ruangan, terutama di area seperti ruang tamu atau area penitipan barang yang memiliki akses terbatas terhadap ventilasi, yang dapat menciptakan kondisi ideal bagi pertumbuhan *Aspergillus* sp. Debu atau serbuk yang menumpuk di dalam ruangan juga dapat menjadi media yang cocok bagi pertumbuhan *Aspergillus* sp sehingga dapat tumbuh dan berkembang biak. Kondisi pencahayaan yang minim di dalam ruangan, seperti loker atau ruang tamu yang jarang terkena sinar matahari dapat menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur. Penelitian ini sejalan dengan (Rachmatantri, 2015) yang menyatakan keberadaan manusia di dalam ruangan, ruang yang berisi pengunjung lebih memiliki jumlah koloni mikroba yang tinggi dibandingkan jika ruangan dalam kondisi kosong (tidak ada pengunjung). Hal ini membuktikan bahwa sistem ventilasi dan keberadaan manusia dalam ruangan berpengaruh terhadap keberadaan koloni mikroba udara.

Menurut Waluyo (2011) menyatakan bahwa tingkat pencemaran di dalam ruangan oleh mikroba dipengaruhi oleh faktor laju ventilasi, kepadatan orang dan kegiatan yang dilakukan. Sehingga jenis jamur yang terdapat di udara berbagai macam jenisnya. Menurut Adan dan Samson (2011), keberadaan jamur dipengaruhi oleh keberadaan substrat, suhu, dan kelembapan. Jamur yang ditemukan tersebut diduga ada yang baru masuk ke dalam ruang baca karena terbawa oleh udara yang berasal dari luar ruang baca dan ada yang telah lama berada di dalam ruang baca karena dapat hidup dan berkembang di substrat seperti debu, kertas, maupun partikulat lain yang ada di dalam ruang baca.

Pada umumnya jamur membutuhkan kelembaban udara sekitar 65% untuk pertumbuhan dan pembentukan spora (Wulandari, 2013). Sedangkan nilai ambang batas kelembaban udara dalam ruang perpustakaan yang ditetapkan dalam Standar Nasional Perpustakaan adalah 45–55% (Perpustakaan Nasional RI, 2011). Lestiana et al., (2018) dalam penelitian mengemukakan dari 13 ruangan perpustakaan yang diteliti, sebanyak 61,5% ruang perpustakaan menggunakan sistem ventilasi AC, lebih banyak dibandingkan dengan ruang perpustakaan yang menggunakan sistem ventilasi non AC yaitu hanya 38,5%. Dari keseluruhan ruang perpustakaan yang menggunakan sistem ventilasi non AC, seluruhnya menunjukkan hasil yang positif terhadap keberadaan kapang *Aspergillus* sp. Dari 10 ruang perpustakaan yang menggunakan sistem ventilasi AC, sebanyak 50% ruang perpustakaan menunjukkan hasil yang positif terhadap keberadaan *Aspergillus* sp, sedangkan sisanya menunjukkan hasil yang negatif terhadap keberadaan *Aspergillus* sp. Hal ini menunjukkan bahwa ruang perpustakaan yang menggunakan sistem ventilasi AC tidak mutlak terbebas dari mikroba udara.

Kelembaban udara merupakan faktor utama dalam pertumbuhan jamur. Pada umumnya sebagian jamur dapat tumbuh pada lingkungan yang lembab. Selain itu air juga menjadi faktor penting membantu proses difusi dalam pencernaan. Substrat pH dan osmopolaritas, merupakan sumber hydrogen dan oksigen selama proses metabolisme. Suhu atau temperature adalah faktor fisik yang cukup penting dan mempengaruhi pertumbuhan jamur. Jamur yang mempunyai temperatur optimal diatas 30°C adalah *Aspergillus fumigatus* (Mahtuti et al., 2017). Menurut Samson et al., (2010), sebagian besar kapang udara memiliki sifat mesofil artinya kapang tumbuh pada kisaran 10-40°C dengan pertumbuhan optimum pada kisaran 25-35°C, dan kelembapan udara mencapai 80%. Fitria et al., (2008) menyatakan bahwa kapang dapat tumbuh dengan baik pada intensitas cahaya 50-1500 lux. Standar intensitas cahaya didalam ruangan kerja berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/ MENKES/ SK/ XI/ 2002 minimal 100 lux.

Aspergillus flavus menyebabkan penyakit dengan spektrum luas pada manusia, sindrom klinis yang diasosiasikan dengan kapang tersebut meliputi granulomatous sinusitis kronis, keratitis, cutaneous aspergillosis infeksi luka, dan osteomyelitis yang mengikuti trauma dan inokulasi. Sementara itu *Aspergillus flavus* cenderung lebih mematenkan dan tahan terhadap anti fungi di bandingkan hampir semua spesies *Aspergillus* lainnya (Amalia, 2012). *Aspergillus* dapat menginfeksi manusia tentu disebabkan oleh adanya faktor imunitas, penyakit yang ditimbul kanyakni *Aspergillus* mudah menginfeksi saluran pernafasan atas. Menyebabkan penyakit aspergillosis. (Mahtuti et al., 2017).

Gangguan imun paparan aflatoksin juga dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh, melemahkan pertahanan alami tubuh terhadap infeksi dan penyakit alergi dan asma. Bioaerosols asal jamur, yang berasal dari spora dan fragmen hifa mudah terhirup menyebabkan elisitor iritasi bronkial dan alergi. Setidaknya ada 600 spesies jamur berada dalam kontak dengan manusia dan kurang dari 10 spesies jamur sering diidentifikasi yaitu *Aspergillus* sp, *Penicillium*, *Aladosporium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, *Fusarium*, *Stachybotrys*, *Chaetomium*, *Aureobasidium*, *Candida*. dijelaskan dalam studi epidemiologi pada lingkungan dalam ruangan (Haleem Khan, 2012).

Aspergillus flavus, sebagai spesies dalam genus *Aspergillus*, menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan spesies *Aspergillus* sp lainnya yang berdampak pada kesehatan manusia dan hewan. Fokus pada produksi aflatoksin, patogenitas, resistensi terhadap obat, dan efek jangka panjang dari paparan aflatoksin, memberikan landasan teoritis yang kuat dalam memahami dampak kesehatan yang dihasilkan oleh *Aspergillus flavus* dibandingkan dengan spesies lain. *Aspergillus flavus* mempunyai penyebaran yang luas melalui berbagai media, tidak hanya terbatas pada manusia, penyebaran *Aspergillus flavus* melalui udara, tanah, makanan, dan hewan menjadi aspek penting yang perlu dipahami secara

mendalam untuk memahami ekologi dan epidemiologi jamur ini dalam lingkungan yang berbeda (Haleem Khan, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di ruangan Perpustakaan Kota Malang pada tanggal 22 Maret 2024 dapat disimpulkan bahwa secara makroskopis, dari total 4 sampel menunjukkan keberadaan *Aspergillus* sp, dan dua sampel yang menunjukkan adanya ciri-ciri dan morfologi *Aspergillus* sp yang mengarah kepada *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger* terdeteksi di ruangan dengan kode R2 ruangan penitipan\loker dan R3 ruang tamu, sedangkan 2 sampel lainnya tidak memberikan adanya ciri ciri maupun morfologi dari *Aspergillus* sp yakni pada ruangan dengan kode R1 ruang administrasi dan R4 ruang baca umum. Selain itu, melalui pemeriksaan mikroskopis dengan menggunakan pewarnaan LPCB (Lactophenol Cotton Blue) dengan perbesaran 40x di bawah mikroskop, terdapat keberadaan *Aspergillus* sp yang mengarah kepada *Aspergillus flavus*. Ciri-ciri dan morfologi yang ditemukan pada *Aspergillus flavus* meliputi tangkai konidia (konidiofora) bervariasi panjangnya dan tidak berwarna, konidia kasar, hifa panjang, tipis, dan bercabang dengan struktur yang menyerupai benang.

Temuan mikroskopis ini menguatkan hasil identifikasi makroskopis sebelumnya dan memberikan gambaran yang lebih rinci tentang jenis jamur yang ditemukan di ruangan perpustakaan. Hal ini menunjukkan adanya potensi risiko kesehatan yang perlu ditangani dengan langkah-langkah pencegahan dan pengendalian kebersihan yang sesuai untuk mengurangi risiko paparan yang berpotensi berbahaya bagi pengguna maupun pengunjung perpustakaan.

Saran

Saran untuk mengatasi keberadaan *Aspergillus* sp, terutama yang mengarah ke *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*, di ruangan perpustakaan Kota Malang:

- Pembersihan rutin di seluruh ruangan perpustakaan, termasuk di area yang jarang terjangkau. Bersihkan debu dan kotoran dari rak buku, furnitur, dan permukaan lainnya secara teratur untuk mengurangi potensi tempat tumbuhnya jamur.
- Lakukan pemantauan rutin terhadap kondisi lingkungan di ruang perpustakaan, termasuk suhu dan kelembaban udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia Nur (2012) 'Identifikasi Jamur *Aspergillus Flavus* Pada Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L) Yang Dijual Di Pasar Kodim', 4(1), Pp. 1–10. Available At: <https://Adoc.Pub/Identifikasi-Jamur-Aspergillus-Flavus-Pada-Kacang-Tanah-Arac.Html>.
- Beatrice Et Al. (2015) 'Identification Key For *Aspergillus* Species Isolated From Maize And Soil Of Nandi County, Kenya', *Advances In Microbiology*, 05(04), Pp. 205–229. Available At: <https://Doi.Org/10.4236/Aim.2015.54020>.
- Fahmi, Y. (2016) 'Desain Gedung Perpustakaan Perguruan Tinggi (Antara Fungsi Dan Nilai Estetika)', *Jurnal Ilmu Perpustakaan Khizanah Al-Hikmah*, 1(2), Pp. 139–145. Available At: <http://Journal.Uin-Alauddin.Ac.Id/Index.Php/Khizanah-Al-Hikmah/Article/View/31>.
- Fitria, L. Et Al. (2008) 'Kualitas Udara Dalam Ruang Perpustakaan Universitas X Ditinjau Dari Kualitas Biologi, Fisik, Dan Kimiawi', *Lingkungan, Departemen Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Indonesia, Universitas*, 12(2), Pp. 76–82.
- Haisley Et Al. (2015) 'Fungal Colonization Of Building Material And Impact On Occupant Health. Manoa : Departemen Of Botany, University Of Hawai'i.'
- Haleem Khan, A.. (2012) 'Fungal Pollution Of Indoor Environments And Its Management', *Saudi Journal Of Biological Sciences*, 19(4), Pp. 405–426. Available At: <https://Doi.Org/10.1016/J.Sjbs.2012.06.002>.
- Hartono (2016) *Manajemen Perpustakaan Sekolah : Menuju Perpustakaan Modern Dan Profesional*. Cet. 1. Edited By R. KR. Yogyakarta: Yogyakarta : Ar-Ruzz Media, 2016.

- Hidayatullah Taufik (2018) 'Identifikasi Jamur Rhizopus Sp Dan Aspergillus Sp Pada Pada Roti Bakar Sebelum Dan Sesudah Dibakar Yang Dijual Di Alun-Alun Jombang', *Jamur Rhizopus Sp Dan Aspergillus Sp, Roti Bakar.*, 151(2), Pp. 10–17. Available At: [Http://Repo.Stikesicme-Jbg.Ac.Id/Id/Eprint/961](http://Repo.Stikesicme-Jbg.Ac.Id/Id/Eprint/961).
- Islamiati, I. Et Al. (2017) 'Jenis - Jenis Kapang Udara Ruang Baca Di UPT Perpustakaan Universitas Tanjungpura Pontianak', *Protobiont*, 6(3), Pp. 194–200.
- Izzah, N. (2015) *Kualitas Udara Pada Ruang Tunggu Puskesmas Perawatan Ciputat Timur Dan Non-Perawatan Ciputat Di Daerah Tangerang Selatan Dengan Parameter Jamur*, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Jawetz Et Al. (2008) *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Jakarta: EGC. Available At: [Http://Opac.Stikesmucis.Ac.Id/Index.Php?P=Show_Detail&Id=1912](http://Opac.Stikesmucis.Ac.Id/Index.Php?P=Show_Detail&Id=1912).
- Jawetz Et Al. (2015) *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Koesi Rianto (2018) *Parasitologi Medis (Medical Parasitology)*. Bandung: Alfabeta. Available At: [Https://Opac.Perpusnas.Go.Id/Detailopac.Asp?Id=910682](https://Opac.Perpusnas.Go.Id/Detailopac.Asp?Id=910682).
- Lestiani Et Al. (2018) 'Lingkungan Fisik Yang Mempengaruhi Keberadaan Kapang Aspergillus Sp. Dalam Ruang Perpustakaan', *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 1(3), Pp. 84–94.
- Maharashtra, A.C. Et Al. (2017) 'Study Of Aeromycoflora In College And University Libraries In', 11(11), Pp. 37–40. Available At: [Https://Doi.Org/10.9790/2402-1111013740](https://Doi.Org/10.9790/2402-1111013740).
- Mahtuti Et Al. (2017) 'Pengelolaan Rumah Tinggal Sehat Terhadap Ragam Cemaran Mikroba Pada Rumah Perkotaan', *Seminar Nasional Dan Gelar Produk [Preprint]*, (1).
- Nasir Muh Aqli (2017) 'Identifikasi Jamur Aspergillus Sp Pada Kacang Hijau(Phaseolus Radiatus L.) Yang Di Jual Di Pasar Basah Mandonga Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara'.
- Nayla Kamilia Fithri Et Al. (2016) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Jumlah Mikroorganisme Udara Dalam Ruang Kelas Lantai 8 Universitas Esa Unggul', *Usia2*, Vol 13, No(2), Pp. 21–26.
- Nur Syaifuddin Arie (2017) 'Identifikasi Jamur Aspergillus Sp Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum Dan Sesudah Kadaluarsa', *Identifikasi Jamur Aspergillus Sp*, Pp. 1–33. Available At: [Http://Repo.Stikesicme-Jbg.Ac.Id/Id/Eprint/130](http://Repo.Stikesicme-Jbg.Ac.Id/Id/Eprint/130).
- Prastowo And Andi (2016) *Manajemen Perpustakaan Sekolah Profesional*. Edited By D. Toanto. Yogyakarta: Diva Press.
- Pudjadi, E. Et Al. (2016) 'Kualitas Mikrobiologis Udara Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di Jakarta Selatan', *AL-Kauniah: Jurnal Biologi*, 8(2), Pp. 59–65. Available At: [Https://Doi.Org/10.15408/Kauniah.V8i2.2691](https://Doi.Org/10.15408/Kauniah.V8i2.2691).
- Pujiati Wiwik (2018) 'Identifikasi Jamur Aspergillus Sp Pada Tepung Di Terigu (Studi Di Pasar Legi Jombang)', P. 67.
- Rachmatantri Et Al. (2019) 'Pengaruh Penggunaan Ventilasi (Ac Dan Non-Ac) Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara Di Ruang Perpustakaan', *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), Pp. 1689–1699.
- Rahmawati Et Al. (2018) 'The Diversity Of Indoor Airborne Molds Growing In The University Libraries In Indonesia', *Biodiversitas*, 19(1), Pp. 194–201. Available At: [Https://Doi.Org/10.13057/Biodiv/D190126](https://Doi.Org/10.13057/Biodiv/D190126).
- Rusli, A.N. (2016) 'Manajemen Tata Ruang Perpustakaan Di Pesantren Madani Alauddin Pao-Pao Skripsi'.
- Silawati Oksyana (2013) 'Pembuatan Slide Culture', (September). Available At: [Https://Doi.Org/10.1190/Segam2013-0137.1](https://Doi.Org/10.1190/Segam2013-0137.1).
- Smith Et Al. (2017) 'Isolasi Dan Identifikasi Jenis Jamur Pada Ubi Kayu (Manihot Esculenta Crants.) Dalam Proses Pembuatan Ubi Kayu Hitam Secara Tradisional Oleh Masyarakat Banda', *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(2), P. 161. Available At: [Https://Ejournal.Unpatti.Ac.Id/Ppr_Paperinfo_Lnk.Php?Id=1125](https://Ejournal.Unpatti.Ac.Id/Ppr_Paperinfo_Lnk.Php?Id=1125).
- Sukmawaty, E. Et Al. (2017) 'Kualitas Bakteriologis Udara Dalam Ruang Perawatan Vip Anak RSUD H. Padjonga Daeng Ngalle Kabupaten Takalar', *Journal Prosiding Seminar Nasional Biology For Life*, (November), Pp. 38–43.
- Waluyo, L. (2013) *Mikroba Biologi Lingkungan*. Malang: Ketiga.
- Wantini Et Al. (2017) 'Gambaran Jamur Aspergillus Flavus Pada Bumbu Pecel Instan Dalam

Kemasan Tanpa Merek Yang Dijual Di Pasar Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran', Jurnal Analisis Kesehatan, 4(1), Pp. 456–460. Available At: [Http://Dx.Doi.Org/10.26630/Jak.V4i2.294](http://dx.doi.org/10.26630/Jak.V4i2.294).
Yusuf Et Al. (2016) Pedoman Penyelenggaraan Perpustakaan Sekolah. Jakarta: Jakarta, Kencana.