

Identifikasi Jamur Dilaboratorium Mikrobiologi Dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Romiani

Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran, universitas Lampung

Abstrak

Laboratorium pendidikan merupakan tempat melakukan uji coba percobaan penelitian yang dilengkapi fasilitas peralatan yang mendukung percobaan tersebut. Lingkungan yang bersih dan nyaman dilaboratorium sangat diperlukan. Salah satu factor yang mengganggu kebersihan adalah keberadaan jamur patogen manusia. Organisme bersel tunggal atau banyak serta tidak memiliki zat klorofil pengertian dari jamur. Tujuan penulisan ini untuk melihat gambaran jamur udara pada laboratorium mikrobiologi dan parasitologi pada awal tahun 2022, setelah masa penelitian mahasiswa semester genap berakhir, tetapi belum dilakukan sterilisasi ruangan laboratorium, sebagai salah satu indicator tingkat kebersihan laboratorium. Mahasiswa sebagai konsumen Laboratorium harus memahami SOP laboratorium agar didapat kondisi laboratorium nyaman. Limbah sampel yang dihasilkan mahasiswa bisa berkembang menjadi jamur. Keberadaan jamur dilingkungan Laboratorium dapat bersifat patogen bagi manusia. Metode deskriptif dengan teknik pendekatan cross sectional dan menggunakan teknik open plate digunakan pada penelitian ini. Media agar steril, metode kerja aseptik, memiliki peranan penting untuk menghasilkan data real. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 90% titik sampel terdapat jamur. Dengan demikian disimpulkan bahwa Laboratorium kurang terjaga kebersihannya, diperlukan kesadaran individu pengguna laboratorium agar terjaga kebersihan laboratorium, kenyamanan kerja dilaboratorium.

Kata kunci: Laboratorium, jamur, Kebersihan

Identification of fungi in the Microbiology and Parasitology Laboratory, Faculty of Medicine, University of Lampung

Abstrak

An educational laboratory is a place for conducting research trials which is equipped with equipment that supports these experiments. A clean and comfortable environment in the laboratory is very necessary. One factor that interferes with cleanliness is the presence of human pathogenic fungi. Organisms that are single or multi-celled and do not have chlorophyll, meaning fungi. The purpose of this writing is to see the picture of airborne mold in the microbiology and parasitology laboratory at the beginning of 2022, after the even semester student research period ends, but sterilization of the laboratory room has not yet been carried out, as an indicator of the level of laboratory cleanliness. Students as laboratory consumers must understand laboratory SOPs in order to obtain comfortable laboratory conditions. Sample waste produced by students can grow into mold. The presence of fungi in the laboratory environment can be pathogenic for humans. A descriptive method using a cross sectional approach and using an open plate technique was used in this research. Sterile agar media, aseptic work methods, have an important role in producing real data. The research results show that 90% of the sample points contained mold. Thus, it can be concluded that the laboratory is not kept clean enough, awareness of individual laboratory users is needed to maintain laboratory cleanliness and work comfort in the laboratory.

Key words: Laboratory, fungus, cleanliness

Korespondensi: Romiani, alamat Jl. Soemantri Brodjonegoro No. 1, e-mail romianiazam@gmail.com

Pendahuluan

Suatu tempat atau kamar atau ruangan yang telah dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan (penyelidikan dan sebagainya) pengertian dari laboratorium¹. Secara lebih khusus,

Laboratorium pendidikan merupakan tempat yang ada dilembaga pendidikan yang memiliki fungsi sebagai tempat untuk melakukan percobaan dan didukung oleh peralatan percobaan. kondisi lingkungan

laboratorium yang bersih dan nyaman sangat diperlukan. Suatu kondisi saat kita merasa diri dihargai, merasa aman, senang dan tidak ada beban pikiran dapat diartikan kita dalam keadaan kondisi nyaman. Kenyamanan tentu diperlukan setiap orang dalam melakukan aktivitasnya, karena bila tidak nyaman, sesuatu yang dikerjakan tidak akan mendapatkan hasil yang maksimal.

Tujuan penulisan ini untuk melihat gambaran jamur udara pada laboratorium mikrobiologi dan parasitologi pada awal tahun 2022, setelah masa penelitian mahasiswa semester genap berakhir, tetapi belum dilakukan sterilisasi ruangan laboratorium, sebagai salah satu indikator tingkat kebersihan laboratorium.

Mahasiswa sebagai salah satu pengguna laboratorium, tentu menginginkan kondisi laboratorium yang bersih dan nyaman, namun terkadang justru mahasiswa menjadi penyebab lingkungan laboratorium menjadi tidak bersih. Mahasiswa melakukan penelitian di laboratorium dengan berbagai asal dari sumber sampel, misal dari Rumah sakit, kemudian kurang bekerja secara aseptik, sehingga dikhawatirkan sisa limbah sampel tidak dikelola dengan baik, sehingga tersisa didalam laboratorium. Aseptik merupakan suatu kondisi bebas dari mikroorganisme yang menjadi penyebab suatu penyakit. Bekerja secara aseptik dimaksudkan untuk mengurangi atau menghilangkan suatu mikroorganisme yang ada di permukaan benda hidup maupun benda tak hidup.

Salah satu hasil limbah sampel tersebut dapat berupa jamur. Di laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, biasanya mahasiswa pada semester ganjil melakukan penelitian pada bulan November sampai Desember.

Dalam satu semester diperkirakan terdapat sekitar 20 mahasiswa melakukan penelitian dilaboratorium Mikrobiologi dan parasitologi fakultas kedokteran universitas lampung. Bidang ilmu yang diambil mahasiswa tersebut berkaitan dengan ilmu

mikrobiologi dan ilmu parasitologi. Pada bidang ilmu Mikrobiologi, peneliti mahasiswa membawa sampel berupa sampel urin dari pasien rumah sakit, sampel darah, sampel swab kultur kulit pasien, serta beberapa jenis bakteri yang diuji sensitivitasnya. Pada bidang ilmu Parasitologi, peneliti mahasiswa membawa sampel berupa sampel fesis masyarakat golongan tertentu, sampel- sampel hewan mikroba parasit, dan beberapa sampel darah. Meskipun telah tersedia tempat pembuangan limbah sampel, tetapi kesadaran tiap individu untuk bekerja secara aseptik berbeda-beda.

Jamur yaitu Spesies tumbuhan yang sangat sederhana, berupa sel atau benang bercabang-cabang dengan dinding dari selulosa atau khitin atau keduanya, memiliki inti dan spora tetapi tidak berklorofil serta umumnya berkembang biak secara aseksual dan seksual. Organisme bersel tunggal atau banyak Yang tidak memiliki zat klorofil juga pengertian dari jamur². Menurut sumber lain, jamur merupakan mikroorganisme eukariotik yang sangat bervariasi, memiliki kemampuan memanfaatkan nutrient dari lingkungan, serta kemampuan metabolisme yang bervariasi juga³. Reproduksi jamur atau fungi dengan memperbanyak diri secara aseksual dan seksual. Berkembang biak secara aseksual dengan cara membentuk spora, bertunas atau fragmentasi hifa kemudian berkembangbiak secara seksual melalui cara: terdapat dua hifa dari jamur berbeda melebur atau bersatu lalu membentuk zigot, selanjutnya zigot tumbuh dan berkembang menjadi tubuh buah. kotak spora pada jamur disebut sporangium. Spora terdapat di dalam sporangium². Setiap ruang yang ada dimuka bumi terdapat udara. Udara dapat dikatakan tempat yang penuh oleh spora jamur, spora jamur ini menjadi penyebab kontaminasi suatu penyakit tertentu dan juga penyebab penyakit pada hewan maupun tanaman termasuk juga manusia. Jamur dikelompokkan dalam empat kelompok yaitu Ascomycota, deuteromycota,

basidiomycota, zygomycota³. Jamur ada yang merugikan manusia dan ada juga yang menguntungkan manusia.

Keberadaan jamur dalam ruangan laboratorium menyebabkan kebersihan laboratorium terganggu, sehingga bisa menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia, jamur jenis ini dikategorikan jenis jamur yang merugikan manusia. Jamur dapat bertahan hidup dengan cara menghasilkan makanan sendiri melalui cara autotrofi dengan lingkungannya serta bisa berkembang baik dengan spora. Penyebaran spora dilakukan oleh angin atau udara dalam ruangan. Spora jamur yang

tersebar dalam ruangan laboratorium bisa menyebabkan gangguan pada manusia yang berada dalam lingkungan laboratorium. Jamur dapat ditemui pada lingkungan lembab dan juga pada tempat yang ada materi organik. Terdapat sekitar 300 jamur yang diketahui patogen bagi manusia⁴.

Beberapa jenis jamur di udara pada ruangan, diketahui berbahaya bagi kesehatan manusia. Jenis jamur tersebut antara lain; *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicilium*, dan *Stachybotrys*⁴.

Metodologi Penelitian

Digunakan metode deskriptif dengan teknik pendekatan *cross sectional* serta teknik *open plate*. Penelitian ini memiliki tujuan, melihat secara mikroskopis jamur di udara yang ada didalam ruang laboratorium mikrobiologi dan parasitologi pada awal tahun 2022 (lab.1), setelah masa penelitian mahasiswa semester genap berakhir, tetapi belum dilakukan sterilisasi ruangan laboratorium, sebagai salah satu indikator tingkat kebersihan laboratorium.

Pada penelitian ini, dilakukan proses mendapatkan sampel jamur di udara di ruangan laboratorium. Media selektif yang digunakan yaitu Media SDA. Media ini merupakan media selektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri tetapi sangat baik untuk pertumbuhan jamur, dengan masa inkubasi selama 1 minggu. Media SDA komposisi yang terkandung didalamnya terdiri atas Glukosa 40 g, Mycological peptone 10 g, serta agar 15 g, Aquades 1 lt (biasanya telah tersedia dalam kemasan produk)

Proses pembuatan media SDA steril, dimulai dengan menimbang bahan media SDA sesuai kemasan pabrik, kemudian dilarutkan dalam aquades sebagai pelarut universal, setelah tercampur dan larut dilanjutkan dengan proses sterilisasi agar terbebas dari

pengganggu menggunakan alat incubator. Setelah selesai proses sterilisasi, media agar SDA dituang dalam cawan petri, setelah dingin media SDA siap digunakan, semua proses dilakukan secara aseptik. Media SDA yang digunakan diwajibkan harus steril, hal ini berguna untuk mendapatkan benar-benar jamur udara yang terdapat pada ruangan laboratorium.

Peralatan yang diperlukan antara lain; Cawan petri steril sebagai wadah media SDA steril, incubator suhu 27°C digunakan untuk menginkubasi jamur yang tumbuh selama 7 hari, Cover dan objek glass untuk membuat preparat jamur dan mikroskop untuk melihat gambaran mikroskopis jamur.

Mikosis merupakan penyakit yang disebabkan jamur terdapat pada manusia. Penyakit ini digolongkan 4 jenis yaitu: Pertama, Hipersensitivitas merupakan reaksi alergi terhadap jamur dan spora. Kedua, mikotoksin merupakan produk beberapa jenis jamur yang dapat memproduksi bahan kimia beracun, yang apabila termakan manusia dalam jumlah tertentu, ini dapat menjadi penyebab penyakit bagi hewan dan manusia untuk efek jangka panjang jamur. Ketiga, Misetismus, apabila tertelan toksin (keracunan jamur). Terakhir, Infeksi, merupakan invasi jaringan dengan

respon host⁵. Jamur berbahaya bagi kesehatan manusia, meskipun tidak semua jamur berbahaya bagi manusia, tergantung dari jenis jamur itu sendiri, karena ada juga jamur yang menguntungkan bagi manusia, seperti jamur pada tempe.

Sampel didapat dengan cara meletakkan 8 buah media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) steril didalam ruangan laboratorium Mikrobiologi dan parasitologi Fakultas kedokteran Universitas Lampung. Setiap cawan dibuka selama 15 menit diletakkan pada kursi tengah meja ruangan laboratorium. Setelah itu cawan petri tersebut ditutup kembali, kemudian diinkubasi selama 2-7 hari dalam incubator pada suhu kamar (27°C), sesuai dengan pertumbuhan jamur.

Sebagai data pembandingan peneliti juga meletakkan sampel sebanyak 8 buah media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) steril pada ruangan laboratorium Histologi dan Patologi Anatomi (lab. 2). Setiap cawan dibuka selama 15 menit diletakkan pada kursi tengah meja ruangan laboratorium histologi dan Patologi Anatomi. Pada Laboratorium histologi dan Patologi Anatomi, mahasiswa yang melakukan penelitian tidak membawa sampel basah seperti pada laboratorium mikrobiologi dan parasitologi. Peneliti pada laboratorium tersebut biasanya hanya melakukan pembacaan preparat pada mikroskop. Secara umum kondisi laboratorium histologi dan laboratorium mikrobiologi parasitologi tidak memiliki perbedaan, hanya laboratorium mikrobiologi parasitologi memiliki luas ruangan yang lebih lebar.

Laboratorium Mikrobiologi parasitologi terletak digedung C lantai 2 dengan intensitas cahaya matahari cukup,

Hasil dan Pembahasan

Data hasil identifikasi jenis jamur kontaminan udara diruang laboratorium

kelembaban 45%, suhu udara 28°C dan kapasitas mahasiswa sekitar 60 orang. Sedangkan Laboratorium Histologi terletak digedung B lantai 2 dengan intensitas cahaya matahari cukup, kelembaban 45%, suhu udara 28°C dan kapasitas mahasiswa sekitar 40 orang.

Jumlah mahasiswa yang melakukan penelitian dilaboratorium Mikrobiologi Parasitologi semester genap berjumlah sekitar 20 orang, dengan membawa berbagai jenis sampel, kemudian jumlah mahasiswa yang melakukan penelitian dilaboratorium Histologi dan patologi Anatomi berjumlah sekitar 15 orang dengan membawa sampel berupa preparat yang akan dilakukan pengamatan pada mikroskop. Sampel berupa preparat dapat dikatakan sebagai sampel kering, karena tidak meninggalkan sampah. Perbedaan jenis sampel basah dan sampel kering ini yang menjadi dasar penulis, ingin mengetahui jenis jamur yang terdapat dalam ruangan laboratorium.

Identifikasi jamur dilakukan dengan melihat secara makroskopis dan mikroskopis. Melihat gambaran jamur dengan memperhatikan bentuk koloni yang terdapat pada media agar merupakan proses identifikasi secara makroskopis, pertumbuhan jamur ini terjadi antara rentang waktu 2 -7 hari. Sedangkan secara mikroskopis dilakukan setelah pertumbuhan jamur pada media agar, kita ambil menggunakan ose steril kemudian diletakkan pada objek glass, selanjutnya diberi pewarna laktopenol dan ditutup menggunakan cover glass. dilanjutkan dengan identifikasi jamur menggunakan mikroskop pada perbesaran 10 x sampai perbesaran 40x.

Mikrobiologi dan Parasitologi (Lab.1) serta laboratorium Histologi dan Patologi Anatomi disajikan pada tabel berikut:

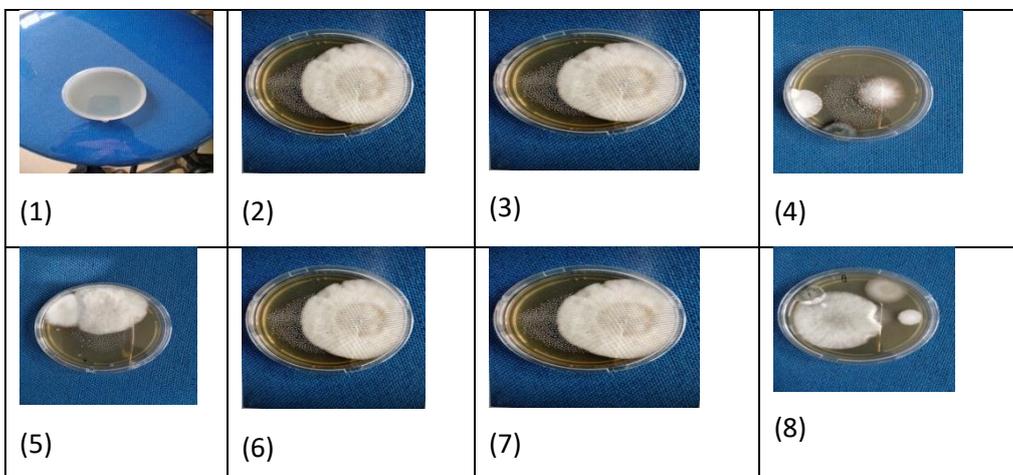
Tabel 1. Jenis Jamur Kontaminan udara (Lab.1)

Titik	Jumlah Koloni	Jenis jamur
1	0	-
2	1	<i>Aspergillus sp.</i>
3	1	<i>Aspergillus sp.</i>
4	3	<i>Fusarium sp.</i>
5	2	<i>Aspergillus sp.</i>
6	1	<i>Aspergillus sp.</i>
7	1	<i>Aspergillus sp.</i>
8	4	<i>Fusarium sp.</i>

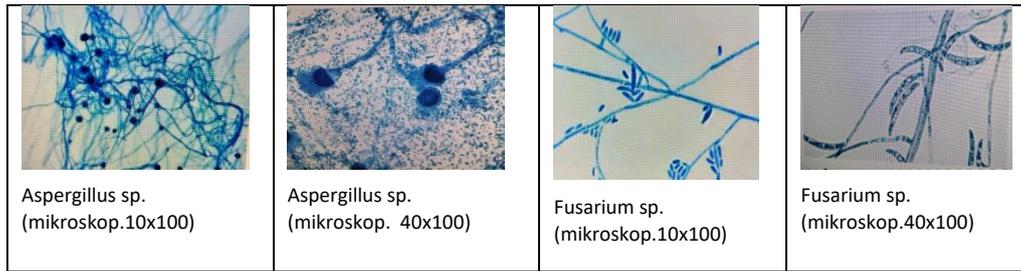
Gambar 1. Pengambilan sampel (lab.1)



Gambar 2. Gambaran Makroskopis Koloni Jamur (lab.1)



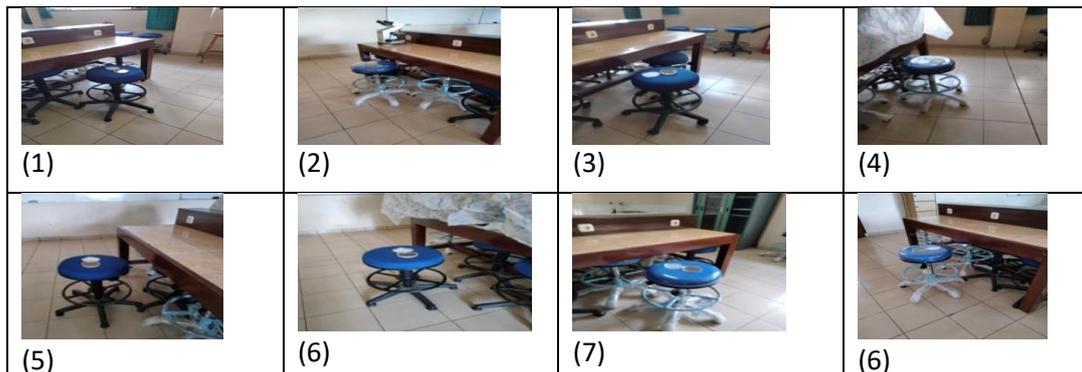
Gambar 3. Gambaran Mikroskopis Jamur (Lab.1)



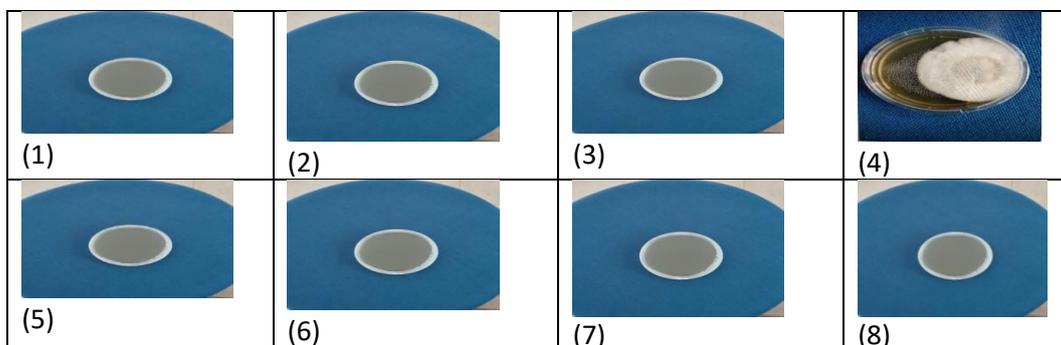
Tabel 2. Jenis Jamur Kontaminasi udara (Lab.2)

Titik	Jumlah Koloni	Jenis jamur
1	0	-
2	0	-
3	0	-
4	1	<i>Aspergillus sp.</i>
5	0	-
6	0	-
7	0	-
8	0	-

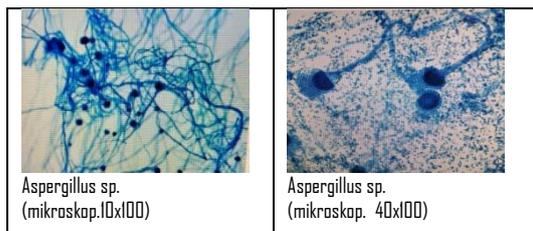
Gambar 4. Pengambilan sampel (Lab.2)



Gambar 5. Gambaran Makroskopis Koloni Jamur (Lab.2)



Gambar 6. Gambaran Mikroskopis Jamur (Lab.2)



Pada tabel 1. Diketahui terdapat dua jenis jamur udara diruang laboratorium (Lab.1) yaitu jenis jamur *Aspergillus sp.* dan jamur *Fusarium sp.* Pada tabel 2. Diketahui terdapat satu jenis jamur udara diruangan laboratorium (Lab.2) yaitu jenis jamur *Aspergillus sp.* Dua jenis jamur ini adalah jamur yang sering mengkontaminasi udara, serta bisa menjadi mikotoksin.

Jamur *Aspergillus sp.* keberadaannya menyebar di mana-mana, salah satunya berada dalam makanan yang telah basi, koloni berbentuk padat serta lambat pertumbuhan. Warna putih merupakan warna awal jamur ini, kemudian berubah menjadi hijau kebiru-biruan. Spesies yang paling banyak dan berada dimana-mana yaitu spesies *A. niger*. Saat terlihat pada mikroskop, bentuknya bulat hitam atau coklat hitam, kemudian diujung spora tampak besar, dan terbungkus rapat. Spesies *Aspergillus sp* memiliki ciri antara lain Koloninya kadang-kadang membentuk zona-zona ,terdapat septae, pada myceliumnya bercabang serta terkadang tidak berwarna. Bagian Konidiophorenya dari sel kaki yaitu sel mycelia yang khusus akan tumbuh besar serta berdinding tebal, lalu Sterigmata, kemudian untaian konidia ini tidak bercabang.

Menurut Uswatun (2017) jamur *Aspergillus* menjadi penyebab penyakit Aspergillosis (penyakit sistem pernapasan karena adanya infeksi jamur dari kelompok genus *Aspergillus*). Penyakit tersebut menjadi spektrum dari penyakit manusia dan binatang, pulmonary aspergilloma, alergi bronchopulmonary aspergillosis dan invasif aspergillosis, (biasa disebut brooder pneumonia, mycotic pneumonia, atau pneumomycosis) merupakan Kondisi umum yang sering dijumpai . Dengan kata

lain Penyakit ini ditandai dengan gejala; Reaksi alergi, Kumpulan serat jamur dan terjadi Infeksi ⁶.

Jamur *Fusarium sp.*, Memiliki pertumbuhan yang cepat, warna putih menjadi warna permulaan dari koloni, bentuk nya padat (diameternya 45 mm selama waktu pertumbuhan 5 hari). Pada awalnya Koloni ini terlihat berwarna putih seperti kapas, lalu pertumbuhan berubah menjadi rose pada bagian pinggirnya. genus ini menghasilkan Microconidia yang sangat khas, multiseluler serta mempunyai bentuk seperti tongkat atau sabit. Terdapat beberapa cara penyebaran jenis jamur *Fusarium sp.*, pertama Spesies ini akan menginfeksi manusia dan hewan secara aerosol (melalui udara), hal ini terjadi apabila konidia dihirup inang yang berasal dari spesies cendawan patogen tersebut. kedua melalui infeksi nosokomial yang berasal dari pembuangan limbah air atau tanaman di rumah sakit serta melalui membran mukosa manusia. Spesies *F. solani* , *F. oxysporum*, dan *F. moniliforme* merupakan jenis spesies umum yang dapat menyerang manusia, menjadi penyebab infeksi invasif dan superfisial pada manusia, serta menyerang individu menggunakan *sistem imun* rentan imunokompeten maupun immunospesif ⁷.

Pada tabel 1. Diruangan laboratorium Mikrobiologi dan parasitologi, Pada titik sampel 1 bersih, tidak terdapat koloni jamur, ini karena peneliti bekerja secara aseptik. Pada titik sampel 2 sampai titik sampel 8, peneliti bekerja kurang aseptik, sehingga didapatkan koloni jamur. Bekerja kurang aseptik , misalnya menggunakan sandal yang tidak steril didalam ruangan laboratorium, atau juga

bekerja tidak memakai APD dengan benar, seperti tidak menggunakan handscoen serta masker, atau juga meletakkan sampel tidak pada tempatnya. Meskipun sepertinya hal ini tidak bermasalah, tetapi ternyata mungkin menjadi penyebab munculnya jamur udara sehingga kondisi ruangan menjadi tidak nyaman.

Pada tabel 2. Diruangan laboratorium Histologi dan patologi Anatomi, terdapat koloni jamur sebanyak satu buah pada titik sampel 4. Meskipun terdapat koloni jamur, pada ruangan laboratorium Histologi dan Patologi anatomi terlihat lebih bersih dibandingkan dengan laboratorium mikrobiologi dan parasitologi yang hampir semua titik sampel terdapat koloni jamur. Melihat perbedaan jumlah koloni yang ada, laboratorium Histologi dan patologi Anatomi lebih baik tingkat kebersihannya dibandingkan dengan laboratorium Mikrobiologi dan parasitologi, hal ini bisa disebabkan karena tingkat kesadaran individu peneliti yang berbeda, kemudian jenis sampel yang dikerjakan didalam laboratorium yang berbeda, serta jumlah peneliti dilaboratorium mikrobiologi dan parasitologi lebih banyak jumlahnya.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian dari Alqawi A.S.(2017) yang mengatakan bahwa 100% sampel yang diteliti yang terdiri dari beberapa ruang udara laboratorium tidak memenuhi batas jamur udara sesuai peraturan menteri, serta didapat koloni jamur yaitu *Fusarium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*,⁸. Begitu juga dengan Penelitian dari Muhammad fajariyanoor (2019), menyatakan bahwa

Kesimpulan:

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dilaboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi, bahwa dari 8 titik sampel, didapatkan 90% titik sampel terdapat jamur, ini menyatakan bahwa ruangan laboratorium kurang terjaga kebersihannya, hal berbeda dengan kondisi dilaboratorium Histologi dan Patologi Anatomi dimana hanya terdapat 1 titik sampel yang terdapat

didapatkan satu jenis spesies jamur *Aspergillus niger* yang merupakan kontaminan udara jamur pada ruang ICU RSD Idaman Banjarbaru tahun 2018⁹.

Pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 1077/Menkes/Per/V/2011, menjelaskan Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah yaitu sumber pencemar biologi salah satunya dari jamur, parameter jamur harus 0 CFU/m³¹⁰. Hampir 90% titik sampel diruangan laboratorium terdapat jamur udara ruang, hal bisa dikatakan bahwa ruangan laboratorium tersebut tidak bersih. Kebersihan menjadi tanggungjawab bersama. Mahasiswa sebagai pengguna Laboratorium diharapkan memiliki kesadaran individu untuk menjaga kebersihan laboratorium. Meskipun peraturan laboratorium sudah dibuat, tetapi jika kesadaran individu mahasiswa belum ada, akan sulit tercapai kebersihan dilaboratorium sehingga kenyamanan kerja dilaboratorium akan terganggu bahkan bisa menyebabkan adanya gangguan kesehatan. Kesadaran individu memiliki peranan penting, dalam menjaga kebersihan laboratorium.

Menurut Robertus D.H dkk. Salah satu cara bisa dilakukan untuk sterilisasi udara ruangan dan clean room dengan cara teknik fogging menggunakan peralatan aerosol AEROSEPT 8000 dengan lama penyemprotan 45 menit dan tekanan udara 4 bar. Flow rate 8000 ml/60 menit. Contact time 90 menit dan recovery time 120 menit. Dapat dihasilkan ruangan yang steril¹¹.

jamur. Perlu adanya kesadaran individu pengguna laboratorium. Koloni jamur yang terdapat didalam ruangan laboratorium mikrobiologi dan parasitologi fakultas kedokteran dari penelitian yang dilakukan yaitu jamur *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.*

Saran:

Agar didapatkan ruangan laboratorium yang bersih, sehingga pengguna dapat merasa nyaman diperlukan pengendalian sumber kontaminan, dengan

menumbuhkan kesadaran individu pengguna dalam menjaga kebersihan bersama, salah satunya bekerja secara aseptik, kemudian ruangan laboratorium

dapat dibersihkan dengan sterilisasi ruangan menggunakan teknik-teknik yang ada.

Daftar pustaka:

1. kamus besar bahasa Indonesia.(2016). Pengertian laboratorium. Diambil 2 Februari 2022 dari:<https://kbbi.kemdikbud.go.id/>
2. Jawetz,Melnick, Adelberg.(2012).Mikrobiologi kedokteran.Jakarta:EGC.
3. Gandjar & Wellyzar sjamsuridzal.(2006). Mikologi:dasar dan terapanedisi 1.Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
4. Allen K,dkk.(2020).Mikrobiologi Medis1:pathogen dan Mikrobioma Manusia. Jakarta: Cambridge stanfprd bokks.
5. Podoli .(2016) Mikrobiologi dan Parasitologi Keperawatan[internet] .Jakarta:Kemenkes.
6. Uswatun Hasanah.(2017). Mengenal Aspergillosis, Infeksi Jamur Genus Aspergillus. J. Keluarga Sehat Sejahtera 15 (2) :76-86.
7. Wikimedia.(2022). Ensiklopedia Fusarium.diambil pada tanggal 9 Februari 2022 dari: <https://id.wikipedia.org/wiki/Fusarium#panjang-btn>
8. Alqawi A S,dkk.(2017). Gambaran Jamur Udara pada laboratorium Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Palembang Tahun 2017. JPP 12(2):97-102.
9. Fajariyanoor M. dkk.(2019). Identifikasi Jamur Kontaminan Udara di Ruang Intensive Care Unit (Icu) Rsd Idaman Banjarbaru Tahun 2018. J. Homeostasis. 2(1): 67-72.
10. Menkes RI.(2011). PP menkes pedoman penyehatan udara dalam rumah.diambil pada tanggal 8 februari 2022 dari: http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK%20No.%201077%20ttg%20Pedoman%20Penyehatan%20Udara%20dalam%20Ruang%20Rumah.pdf
11. Robertus D.H, dkk.(2014). sterilisasi udara dan clean room dengan cara teknik fogging menggunakan peralatan aerosol AEROSEPT 8000.Proseding semnas dan pendidikan sains IX. Fak sains dan matematika.salatiga;5(1):2087-0922.