

Isolasi dan Identifikasi Mikroba Penyebab Kontaminasi dari Udara di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan UIN-SU Medan

Ahmad Imam Suchahyo¹, Kartika Manalu², Rizki Amelia Nasution³

^{1,2,3} Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan: ahmadimamsucahyo33@gmail.com

Abstrak: Laboratorium kultur jaringan tumbuhan adalah suatu teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan ataupun irisan organ tanaman yang sering disebut dengan eksplan di laboratorium pada suatu media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik (steril) untuk menjadi tanaman secara utuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil isolasi dan identifikasi mikroba pengkontaminasi di laboratorium kultur jaringan tumbuhan dan untuk mengetahui jenis-jenis mikroba pengkontaminasi di laboratorium kultur jaringan tumbuhan. Penelitian ini dilakukan pada bulan desember 2022 sampai dengan januari 2023 Di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul Ulum UINSU Medan dengan 5 titik utama pengambilan sampel. Titik pengambilan sampel terdiri atas ruang inkubasi, ruang tanam dan ruang praktikum yang dibagi atas 3 titik pengambilan. Pengujian pewarnaan dan uji biokimia dilakukan di laboratorium mikrobiologi fmipa USU. Hasil penelitian terdapat 23 isolat bakteri yang mengkontaminasi Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul Ulum UINSU Medan yang terdiri dari genus *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Streptobasil*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Bacteroides* dan *Acinetobacter* sedangkan jamur yang pengkonaminasi iadalah dari jamur *Mucor* sp. Terjadinya kontaminasi diakibatkan oleh adanya mobilitas dan aktivitas pada ruangan laboratorium.

Kata kunci: Mikroba, Kontaminasi, Kultur Jaringan

DOI:

<https://doi.org/10.47134/biology.v1i1.1931>

*Correspondence: Ahmad Imam Suchahyo, Kartika Manalu dan Rizki Amelia Nasution

Email: ahmadimamsucahyo33@gmail.com

Received: 03-09-2023

Accepted: 18-10-2023

Published: 29-11-2023



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Plant tissue culture laboratory is a technique for growing cells, tissues or slices of plant organs which are often called explants in the laboratory in an artificial media containing aseptik (sterile) nutrients to become a whole plant. This research aims to know the isolation and identification of contaminating microbes in the plant tissue culture laboratory and to know the types of contaminating microbes in the plant tissue culture laboratory. This research was conducted from december 2022 to january 2023 at the Wahdatul Ulum plant tissue culture laboratory, uinsumedan with 5 main sampling points.the sampling point consists of an incubation room, planting room and practicum space which is divided into 3 collectionpoints. Staining tests and biochemical tests are conducted at the USU faculty of mathematics and natural sciences microbiology laboratory. The results of thestudy found 23 bacterial isolates that contaminated the wahdatul ulum plant tissue culture laboratory at UINSU Medan consisting of the genera *bacillus*, *lactobacillus*, *streptobasil*, *aeromonas*, *pseudomonas*, *serratia*, *bacteroides* and *acinetobacter* while the contaminating fungi were *Mucor* sp. Contamination occurs due to mobility and activity in the laboratory room.

Keywords: Microbes, Contamination, Tissue Culture.

Pendahuluan

Kultur jaringan ialah teknik pengisolasian bagian tanaman (jaringan, organ, sel, atau protoplasma) dan mengkulturkannya pada media buatan dalam lingkungan yang aman dan terkendali (Heriansyah et al., 2014). Penelitian kultur jaringan umumnya dilakukan di

Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan yang digunakan sebagai tempat penelitian dan pendidikan bagi mahasiswa, dosen dan peneliti untuk melakukan suatu teknik yang bertujuan untuk menumbuhkan sel maupun organ tanaman yang sering disebut dengan eksplan pada media buatan yang mengandung nutrisi aseptik (steril) (Dwiyani, 2015).

Pada penelitian kultur jaringan tumbuhan sering terjadi kontaminasi. Kontaminasi yang terjadi pada penelitian kultur jaringan menyebabkan hasil kultur terbuang. hal ini disebabkan karena udara yang kurang steril dan keadaan laboratorium yang belum baik (Andriani & Heriansyah, 2021). Kontaminasi media internal dan eksplan eksternal terjadi karena mikroba yang masuk ke media, botol kultur, atau alat tanam yang tidak steril, dan kelalaian (Pandiangan, 2003).

Jamur dan bakteri adalah mikroba yang biasanya ditemukan di media kultur jaringan yang terkontaminasi. Mikroba yang dapat berkembang biak dengan cepat akan menutupi permukaan eksplan dan media yang ditanam (Reed & Tanprasert, 1995a). Selain itu, luka yang disebabkan oleh pemotongan dan prosedur sterilisasi, yang menyebabkan kematian jaringan eksplan, akan memungkinkan mikroba untuk menyerang eksplan, yang dipengaruhi oleh beberapa jenis mikroba, seperti *Lactobacillus plantarum* sp, *Xanthomonas* sp, *Rhizoctonia* sp, dan *Mucor* sp. (Wati et al., 2020).

Kontaminasi menyebabkan multiplikasi tanaman lambat berkembang yang menyebabkan akar menjadi membusuk, dan dapat memicu kematian pada tanaman. Bakteri mengontaminasi eksplan jaringan tumbuhan bermula dari eksplan, ruangan pengujian, operator, dan cara sterilisasi yang tidak efisien (Reed & Tanprasert, 1995b). Kontaminasi yang disebabkan bakteri dapat menyebabkan kondisi kultur seperti berair dan berlendir, sedangkan kontaminasi yang disebabkan oleh jamur kultur menjadi rusak dan bewarna keruh keputihan media kultur menjadi retak, Bakteri yang mengkontaminasi kultur pada media kultur jaringan dapat berupa bakteri gram negatif ataupun bakteri gram positif (Wojtania et al., 2005a).

Isolasi dan identifikasi mikroorganisme pengkontaminasi dari udara harus dilakukan sebagai bentuk pengendalian. Langkah awal usaha pengendalian ini adalah identifikasi jenis-jenis mikroba penyebab kontaminasi pada eksplan melalui udara (aerosol) (Sien et al., 2013b). Hasil dari isolasi dan identifikasi mikroba penyebab kontaminasi dari udara akan memudahkan upaya untuk menentukan metode sterilisasi yang tepat pada laboratorium kultur jaringan tumbuhan sehingga hasil kultur jaringan dapat meningkat dengan baik (Damayanti, 2012). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis mikroba pengkontaminasi di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul Ulum UIN-SU Medan yang di dalamnya terdapat banyak sampel penelitian kultur jaringan tumbuhan dan sangat rentan terhadap kontaminasi.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2023 di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA, Universitas Sumatera Utara Medan dan Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul ulum UIN-SU MEDAN.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari: Cawan petri dengan ukuran diameter 15 cm, erlenmeyer, tabung reaksi, Laminar air-flow, mikroskop, autoklaf, inkubator, jarum ose ujung bulat, jarum ose runcing, timbangan analitik, gunting, bunsen, botol, *sprayer*, objek glass, cover glass, gelas ukur, pipet tetes, dan pisau.

Adapun bahan yang digunakan terdiri dari: Media Nutrient Agar (NA), Media Potato Dextrose Agar (PDA), aquades steril, alkohol 70%, bahan pewarnaan gram (safranin, lugol, Kristal violet), tisu steril, kertas label, kertas saring, sarung tangan, plastik warp, dan bahan pengujian biokimia (uji TSIA, uji katalase, uji hidrolisa pati, uji hidrolisa gelatin, uji sitrat, dan uji motilitas dengan media SIM).

Isolasi Mikroba

Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan metode air quality sampling yaitu metode pasif (settle plate) dengan modifikasi (Sien et al., 2013a), adapun bahan media yang dipakai adalah media nutrien agar dan potato dextro agar di tuangka ke wadah pertri, kemudian ratakan media dan biarkan sehingga merata dan padat. Setelah media memadat masing-masing media yang berisi nutrien agar dan potato dextro agar dibuka tutup dan di letakkan pada tiap-tiap titik pengambilan tunggu selama 30 menit setelah 30 menit tutup media dan bungkus media menggunakan kertas setelah itu untuk media nutrien agar di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C, dan untuk media potato dextro agar di inkubasi selama 24-28 jam dengan suhu 28°C.

Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram

Diambil satu koloni yang berasal dari titik pengambilan kemudian di letakkan ke preparat dan tetesi air sedikit kemudian ratakan, lalu letakkan 2 tetes reagansian carbol gentian violet biarkan 1 menit dan bilas menggunakan aquades, dikeringkan kemudian ditetesi iodine 1-2 tetes selama 30 detik, lalu dibilas dengan aseton alkohol selama 15 detik, dibilas menggunakan aquades, dan 1 tetes safrani tunggu 1 menit dibilas dengan aquades dikeringkan lalu diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x dengan minyak limersi oil.

Identifikasi Bakteri dengan Uji Biokimia

Uji Hidrolisa Pati

Media pati yang telah steril di cairkan diletakkan ke cawan steril tunggu sampai memadat dan di bagi menjadi 2 kuadran, ambil satu biakan mengguan ose kemudian goreskan pada setiap kuadran selanjutnya diinkubasi 24-28 jam dengan suhu 37°C dan kemudian di tetesi menggunakan iodien diatas permukaan media dan lalu diamati jika terdapat zona bening maka hasil positif (Lay, 1994).

Uji hidrolisa glatin

Media glatin didalam tabung reaksi kemudian menggunakan ose jarum berisi biakan bakteri ditusuk hingga dalam sampai dasar media Kemudian di inkubasi 24-48 jam dengan

suhu 37°C, kemudian dimasukkan kedalam lemari es selama 10 menit dan diaamati hasil positifnya bila terdapat cairan pada permukaan media maka media dinyatakan positif (Lay, 1994).

Uji sitrat

Media simon sitrate disiapkan kemudian ambil biakan dan goreskan ke media menggunakan ose cincin diinkubasi 24-48 jam dengan suhu 37°C hasil positif pada media ini terjadi perubahan warna dari warna hijau berubah menjadi warna biru (Lay, 1994).

Uji TSIA

Media TSIA (triple sugar iron agar) disediakan kemudian ditusuk menggunakan ose jarum yang terdapat biakan bakteri, lalu menggunakan ose cincin yang berisi biakan bakteri digoreskan diatas permukaan media diinkubasi 24- 48 jam dengan suhu 37°C dan dilihat hasil apakah terjadi perubahan warna pada slant dan butt dan ada tidaknya endapan hitam pada media (Lay, 1994).

Uji Motilitas

Media SIM (sulfite indole motility) disiapkan didalam tabung reaksi kemudian menggunakan ose jarum yang telah berisi biakan bakteri kemudian di tusuk secara lurus pada media hingga ketengah media lalu diinkubasi 24-48 jam dengan suhu 24-48 jam dengan suhu 37°C dan diamati jika terjadi pergerakan maka hasil positif (Lay, 1994).

Uji katalase

Objek glass disiapkan dan satu biakan menggunakan ose cincin diletakkan pada objek glass kemudian objek glass ditetei menggunakan H₂O₂3% sebanyak 3 tetes pada permukaan objek glass dan diamati hasil positifnya akan terjadi gelembung gas pada objek glass (Lay, 1994).

Identifikasi Jamur dengan Pengamatan Jamur Mikroskopis (Metode Block Square)

Objek glass, alumunium foil yang dibentuk menjadi bentuk U, kertas saring, dan cover glass disiapkan dan dimasukkan kedalam beaker glass dipanaskan di hot plate, kemudian media PDA di potong menggunakan pisau diletakkan didam petridis dan di totolkan fungi kesisi media block square, selanjutnya tutup menggunakan cover glass dan diinkubasi selama 2 hari dan diamati pertumbuhan pada media dan diidentifikasi fungi dibawah mikroskop (Sarjono et al., 2020a).

Pewarnaan Jamur dengan Laktofenol Cotton Blue (LPCB)

Isolat jamur yang memiliki hifa diambil 1-2 ose diletakkan diatas objek glass dan di tutup menggunakan cover glass lalu tetesi dari samping laktofenol cotton blue kemudian diaamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40X, pewarnaan ini bertujuan agar dapat melihat ada tidaknya konidia dan konidifor dari fungi dan hasil karakteristik dari isolat fungi tersebut diidentifikasi menggunakan buku mikologi identifikasi kapang (Wati et al., 2020b).

Analisis Data

Untuk menunjukkan hasil penelitian, digunakan analisis deskriptif termasuk mengevaluasi hasil isolasi dan karakterisasi bakteri dan jamur pada beberapa indikator uji. Pengumpulan data dan pengamatan dilakukan secara langsung dan didokumentasikan. Hasil diidentifikasi secara morfologi dan fisiologi yang sesuai dengan panduan yang terdapat pada buku *Bergeys Determinative Bacteriology Ninth Edition*.

Hasil dan Pembahasan

Mikroba hasil isolasi di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul Ulum UIN-SU Medan diperoleh dari 5 titik pengambilan sampel, yaitu 3 titik di Ruang Praktikan (RP), 1 titik di Ruang Inkubasi (RI), dan 1 titik di ruang tanam (RT). Diperoleh total 23 isolat bakteri, dimana pada RP1 diperoleh 8 isolat, pada RP2 ditemukan 3 isolat, dan pada RP3 diperoleh 3 isolat, kemudian pada RI diperoleh 3 isolat, dan pada RT diperoleh 6 isolat.

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui spesies bakteri dari 23 isolat yang diperoleh meliputi karakterisasi morfologi isolat bakteri, pewarnaan gram dan uji biokimia. Yang selanjutnya hasil yang telah di dapatkan akan dimasukkan dalam tabel yang telah disesuaikan untuk masing-masing hasil yang telah didapatkan (D et al., 2016).

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Morfologi Bakteri Pengkontaminasi di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul Ulum UIN-SU MEDAN.

Isolat	Karakteristik koloni			
	Bentuk	Tepi	Elevasi	Warna
RP1 ₁	Irregular	Undulate	Umbunate	Krem
RP1 ₂	Irregular	Undulat	Convex	Putih kekuningan
RP1 ₃	Circular	Undulate	Umbunate	Putih kekuningan
RP1 ₄	Filamentous	Filamentous	Umbunate	Putih
RP1 ₅	Circular	Entire	Convex	Putih
RP1 ₆	Biconvex	Undulate	Convex	Putih
RP1 ₇	Irregular	Lobate	Convex	Putih
RP1 ₈	Circular	Curved	Convex	Putih
RP2 ₁	Circular	Entire	Convex	Putih
RP2 ₂	Circular	Entire	Convex	Putih
RP2 ₃	Irregular	Undulate	Convex	Krem
RP3 ₁	Circular	Entire	Convex	Krem
RP3 ₂	Circular	Entire	Convex	Putih
RP3 ₃	Irregular	Undulate	Convex	Putih kekuningan
RI ₁	Irregular	Undulate	Umbunate	Putih kekuningan

RI ₂	Circular	Entire	Convex	Putih kekuningan
RI ₃	Circular	Entire	Convex	Krem
RT ₁	Circular	Entire	Convex	Krem
RT ₂	Irregular	Undulate	Convex	Putih kekuningan
RT ₃	Circular	Entire	Convex	Krem
RT ₄	Circular	Entire	Convex	Putih bening
RT ₅	Circular	Entire	Convex	Putih bening
RT ₆	Circular	Entire	Convex	Cream

Pewarnaan Gram dan Uji Biokimia Bakteri Pengkontaminasi Udara

Pewarnaan gram dan uji biokimia merupakan uji lanjut yang dilakukan untuk mengidentifikasi spesies dari isolat bakteri pengkontaminasi yang diperoleh. Uji pewarnaan gram dilakukan untuk membedakan gram positif dan negatif. Pada uji biokimia digunakan uji katalase, motilitas, sitrat, TSIA, hidrolisis gelatin dan pati (Wojtania et al., 2005b).

Tabel 2. Hasil Pewarnaan Gram Dan Uji Biokimia Isolat Bakteri Pengkontaminasi di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul Ulum UIN-SU Medan.

Isolat	Pewarnaan Gram		Uji Biokimia						Genus Bakteri
	Bentuk sel	Sifat gram	Katalase	Motilitas	Sitrat	TSIA	Gelatin	Pati	
RP1 ₁	Monobasil	Positif	+	+	-	K/K	-	+	<i>Bacillus.</i>
RP1 ₂	Diplobasil	Positif	+	+	-	A/A	-	+	<i>Lactobacillus.</i>
RP1 ₃	Streptobasil	Positif	+	+	-	A/A	+	+	<i>Streptobasil.</i>
RP1 ₄	Streptobasil	Positif	+	+	+	A/A	+	+	<i>Streptobasil.</i>
RP1 ₅	Streptobasil	Negative	+	+	-	A/A	+	+	<i>Aeromonas.</i>
RP1 ₆	Monobasil	Positif	+	+	-	K/A	+	+	Bacillus.
RP1 ₇	Monobasil	Positif	+	+	-	K/A	+	+	Bacillus.
RP1 ₈	Streptobasil	Positif	+	+	-	A/A	+	+	<i>Streptobasil.</i>
RP2 ₁	Monobasil	Positif	+	+	-	K/A	-	+	<i>Pseudomonas.</i>

RP2 ₂	Streptobasil	Negative	+	+	-	K/A	+	+	<i>Serratia.</i>
RP2 ₃	Streptobasil	Negative	+	+	+	K/K	+	+	<i>Acinetobacter.</i>
RP3 ₁	Staphylococcus	Positif	+	+	-	K/A	+	+	<i>Staphylococcus.</i>
RP3 ₂	Staphylobasil	Positif	+	+	-	K/A	-	+	<i>Bacillus.</i>
RP3 ₃	Monobasil	Positif	+	+	-	A/A	-	+	<i>Lactobacillus.</i>
RI ₁	Streptobasil	Positif	+	+	-	A/A	+	+	<i>Streptobasil.</i>
RI ₂	Diplobasil	Positif	+	+	-	A/A	-	+	<i>Bacillus.</i>
RI ₃	Monobasil	Positif	+	+	-	A/A	-	+	<i>Bacteroides.</i>
RT ₁	Streptobasil	Positif	+	+	+	A/A	+	+	<i>Bacteroides.</i>
RT ₂	Streptobasil	Positif	+	+	-	A/A	-	+	<i>Bacillus.</i>
RT ₃	Streptobasil	Positif	+	+	-	A/A	+	+	<i>Streptobasil</i>
RT ₄	Monobasil	Positif	+	+	-	K/A	+	+	<i>Bacillus.</i>
RT ₅	Monobasil	Positif	+	+	-	K/K	-	+	<i>Pseudomonas.</i>
RT ₆	Diplobasil	Positif	+	+	+	K/A	-	+	<i>Lactobacillus.</i>

Hasil uji pewarnaan gram menunjukkan bahwa 7 isolat berbentuk *streptobasil* gram positif, 3 isolat bentuk *streptobasil* gram negatif, 8 isolat dengan bentuk *monobasil* gram positif, 1 isolat bentuk *staphylococcus* gram positif, 3 isolat bentuk *diplobasil* gram positif, dan 1 isolat bentuk *staphylobasil* gram positif. Menurut (Sarjono et al., 2020b) dalam struktur dinding sel, bakteri gram positif dan gram negatif berbeda, kelompok bakteri gram positif memiliki peptidoglikan yang tebal, yang memungkinkan mereka untuk mempertahankan zat pewarna kristal violet setelah dicuci dengan alkohol; sebaliknya, bakteri gram negatif memiliki lipid yang lebih tipis daripada peptidoglikan, sehingga mereka tidak dapat mempertahankan zat pewarna kristal violet setelah dicuci dengan alcohol (Kumar, 2021; M.J., 2011).

Hasil uji katalase menunjukkan bahwa 23 isolat bereaksi positif yang ditandai dengan adanya gelembung setelah ditetaskan dengan H₂O₂. Bakteri menghasilkan enzim katalase yang dapat menguraikan H₂O₂ (hidrogen peroksida) bersifat toksik, menjadi H₂O (dihidrogen monoksida) dan O₂(oksigen) yang tidak bersifat toksik (Timoshkin, 2018).

Hasil uji motilitas menunjukkan 23 isolat bereaksi positif yang ditandai adanya rambatan disekitar tusukan. Pergerakan bakteri disebabkan karena flagel yang merupakan salah satu struktur utama diluar sel bakteri sehingga menyebabkan terjadinya pergerakan.

Hasil pengujian sitrat menunjukkan 13 isolat memperoleh hasil positif karena adanya perubahan warna hijau menjadi biru pada media, sedangkan 10 isolat bereaksi negatif.

Hasil pengujian TSIA menunjukkan 12 isolat bersifat A/A (asam/asam) yang ditandai dengan warna kuning pada bagian atas dan bawah tabung, 8 isolat bersifat K/A (basa/asam) warna merah pada bagian atas dan kuning pada bagian bawah tabung dan 3 isolat bersifat K/K (basa/basa) berwarna merah pada bagian atas dan bawah tabung (Haenni, 2022). Warna kuning pada bagian atas dan bawah tabung menunjukkan terjadinya fermentasi glukosa, sukrosa dan laktosa. Warna merah pada bagian atas dan kuning pada bagian bawah tabung terjadinya fermentasi glukosa tetapi tidak laktosa dan sukrosa. Sedangkan warna merah pada bagian atas dan bawah tabung menunjukkan bahwa glukosa, laktosa dan sukrosa tidak dapat difermentasi (Sien et al., 2013a).

Hasil uji hidrolisa gelatin menunjukkan bahwa 10 isolat memperoleh hasil negatif yang dimana media menjadi beku setelah dimasukkan ke dalam lemari pendingin dan 13 isolat memperoleh hasil positif yang dimana di atas permukaan media tersebut menjadi cair (Besser, 2019; Muhammad, 2020). Hasil uji hidrolisa pati menunjukkan 23 isolat memperoleh hasil positif yang ditandai dengan adanya zona bening disekitar koloni bakteri setelah ditetesi lugol.

Berdasarkan hasil karakterisasi morfologi, pewarnaan gram serta uji biokimia yang diperoleh lalu disesuaikan dengan menggunakan buku *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th Edition*, didapatkan bahwa 23 isolat bakteri pengkontaminasi udara teridentifikasi. Bakteri pengkontaminasi yang terdapat di laboratorium di laboratorium Wahdatul Ulum UIN-SU Medan termasuk dalam genus *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Streptobasil*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Bacteroides* dan *Acinetobacter*. *Bacillus* merupakan bakteri yang tergolong tidak berbahaya (Handayani, 2020). *Acinetobacter* merupakan bakteri penyebab infeksi nosokomial yang disebarkan melalui udara (Sukarja D et al., 2016)

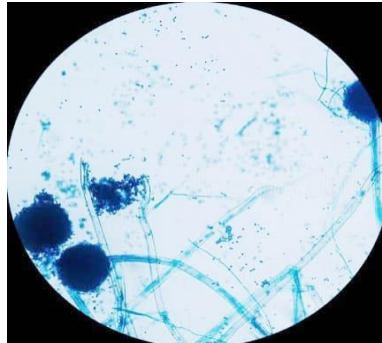
Serratia merupakan salah satu bakteri pengkontaminasi udara pada suatu ruangan. *Aeromonas* merupakan bakteri gram negatif yang mempunyai lapisan peptidoglikan yang tipis (Al-Sulaiti, 2022; Karthikeyan1, 2021). Lalu, *Pseudomonas* adalah bakteri yang dapat menginfeksi darah, kulit, tulang, telinga, mata, saluran kemih, katup jantung dan paru-paru. *Bacteroides* merupakan salah satu bakteri pencemar udara (bioaerosol) yang merupakan agen dan penyakit bawaan udara yang menyebabkan abses hati. *Bacteroides* merupakan bakteri gram negatif, yang memiliki bentuk tongkat, tidak membentuk endospora (Wu, M.J., 2011).

Lactobacillus ialah bakteri yang tersebar luas di alam dan banyak terlibat dalam pangan hasil fermentasi. Bakteri *Streptobasil* yang didapatkan pada penelitian ini adalah bakteri gram positif (Cryder, 2019). Bakteri *Streptobasil* gram positif merupakan koloni bakteri yang berada di udara (aerosol). Bakteri ini normal terdapat di kulit, hidung dan rambut (Johan, 2017).

Karakteristik Jamur

Pada isolasi jamur didapatkan 1 koloni jamur. Upaya yang dilakukan untuk melihat mikroba pengkontaminasi dari udara di laboratorium Wahdatul ulum yaitu berdasarkan

metode pasif (settle plate) kemudian ditumbuhkan pada media PDA dengan menggunakan metode sebar.



Gambar 1. Hasil pemurnian jamur dan pewarnaan jamur memakai reagensia laktofenol

(Lee, 2019) Jamur yang mengkontaminasi udara di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul ulum UIN-SU Medan adalah jenis *Mucor* sp dengan ciri-ciri koloni berwarna putih, tepi berwarna putih, miselium berwarna putih, bentuk konidia bulat dan tekstur seperti kapas. Adanya kontaminasi jamur pada udara dapat disebabkan oleh berbagai hal, seperti keadaan pendingin ruangan, lantai yang kotor dan mobilitas orang masuk dan keluar (Beau, 2019).

Pada penelitian (Andriani & Heriansyah, 2021), menunjukkan penyebab terjadinya kontaminasi padalaboratorium dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor fisik suhu,kelembaban udara, intensitas cahaya dan jumlah orang. Faktor-faktor tersebutdapat berpengaruh terhadap persentase jamur yang mengkontaminasi suatu ruangan hingga 21,3% (Amelia, 2014)

Simpulan

Hasil Isolasi dan Identifikasi Mikroba penyebab kontaminasi di laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan Wahdatul ulum UIN-SU Medan berupa bakteri dan jamur. Jenis baketri pengkontaminasi di laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan terdiri dari genus *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Streptobasil*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Bacteroides* dan *Acinetobacter*, diidentifikasi secara morfologi dan fisiologi yang sesuai dengan panduan yang terdapat pada buku Bergeys Determinative Bacteriology Ninth Edition. Sedangkan jamur yang mengkontaminasi laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan terdiri dari jamur *Mucor*.

Daftar Pustaka

- Al-Sulaiti, M. M. (2022). The Causes and Effects of Mercury and Methylmercury Contamination in the Marine Environment: A Review. *Current Pollution Reports*, 8(3), 249–272. <https://doi.org/10.1007/s40726-022-00226-7>
- Amelia, R. (2014). Uji Angka Kapang pada Ruang Bayi di Rumah Sakit Ibu dan Anak Kota Palembang Tahun 2014. *Karya Tulis Ilmiah, Palembang*.

- Andriani, D., & Heriansyah, P. (2021). Identifikasi Jamur Kontaminan pada Berbagai Eksplan Kultur Jaringan Anggrek Alam (*Bromheadia finlaysoniana* (Lind.) Miq Agro Bali. *Agricultural Journal*, 4(2), 192–199.
- Beau, F. (2019). Environmental causes and reproductive correlates of mercury contamination in European pond turtles (*Emys orbicularis*). *Environmental Research*, 172, 338–344. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.01.043>
- Besser, H. (2019). Causes and risk evaluation of oil and brine contamination in the Lower Cretaceous Continental Intercalaire aquifer in the Kebili region of southern Tunisia using chemical fingerprinting techniques. *Environmental Pollution*, 253, 412–423. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.07.020>
- Cryder, Z. (2019). Fiproles in urban surface runoff: Understanding sources and causes of contamination. *Environmental Pollution*, 250, 754–761. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.04.060>
- D, S., I.S, H., T.S, T., Rinawati, R., Antonius, H. P., & Dina, M. (2016). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan infeksi acinetobacter baumannii pada neonatus di perawatan unit perinatologi RSCM = Risk factors of Acinetobacter baumannii infection in neonates at neonatal unit of Cipto Mangunkusumo Hospital.*
- Damayanti, A. (2012). *Identifikasi Dan Isolasi Mikroba Kontaminan Pada Kultur Anggrek Cattleya Serta Pengaruhnya Pada Pertumbuhan Kultur Anggrek Genus Cattleya Dan Dendrobium.*
- Dwiyani, R. (2015). *Kultur Jaringan Tanaman. Pelawa Sari.*
- Haenni, M. (2022). Environmental contamination in a high-income country (France) by antibiotics, antibiotic-resistant bacteria, and antibiotic resistance genes: Status and possible causes. *Environment International*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.107047>
- Handayani, E. (2020). *Analisis resiko mikrobiologi udara dalam ruangan pada puskesmas di kota Semarang.*
- Heriansyah, P., Sagiarti, T., & Rover, R. (2014). Pengaruh Pemberian Myoinositol dan Arang Aktif Pada Media Sub Kultur Jaringan Tanaman Anggrek (*Dendrobium* SP). *Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 9–16.
- Johan, D. J. (2017). *Penangkapan Bakteri Di Ruang Kuliah Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia Periode Oktober-Desember 2017.*
- Karthikeyan1, S. (2021). Causes of heavy metal contamination in groundwater of Tuticorin industrial block, Tamil Nadu, India. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(15), 18651–18666. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11704-0>
- Kumar, A. (2021). Aflatoxin contamination in food crops: causes, detection, and management: a review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s43014-021-00064-y>
- Lay, B. W. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium.* Raja Grafindo Persada.
- Lee, J. H. (2019). Study on possible root causes of contamination from an incoming PVA brush during post-CMP cleaning. *Polymer Testing*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2019.105921>

- M.J., W. (2011). Evolution of microbiological trends and treatment outcomes in peritoneal dialysis-related peritonitis. *Journal of Clinical. Europe*.
- Muhammad, J. (2020). Application of poultry manure in agriculture fields leads to food plant contamination with potentially toxic elements and causes health risk. *Environmental Technology and Innovation*, 19. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.100909>
- Pandiangan. (2003). Stabilitas Antimikroba Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap Mikroba Patogen. *Jurnal Media Unika*, 4(73).
- Reed, B. M., & Tanprasert, P. (1995a). Detection and control of bacterial contaminations of Plant Tissue Cultures. *Journal of Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 1(3), 137–142.
- Reed, B. M., & Tanprasert, P. (1995b). Detection and control of bacterial contaminations of Plant Tissue Cultures. *Journal of Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 1(3), 137–142.
- Sarjono, P. R., Mahardika, H. D. R., Mulyani, N. S., Ngadiwiyan, Prasetyawibowo, N. B. A., & Ismiyanto. (2020a). Aktivitas Antidiabetes Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Asal Kulit Kayu Manis. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25(2), 143–156.
- Sarjono, P. R., Mahardika, H. D. R., Mulyani, N. S., Ngadiwiyan, Prasetyawibowo, N. B. A., & Ismiyanto. (2020b). Aktivitas Antidiabetes Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Asal Kulit Kayu Manis. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25(2), 143–156.
- Sien, L. S., Chuan, C. H., Lihan, S., & Yee, L. T. (2013a). Isolation and identification of airborne bacteria inside swiftlet houses in Sarawak, Malaysia. *Makara Journal Science*, 17(3), 105–108.
- Sien, L. S., Chuan, C. H., Lihan, S., & Yee, L. T. (2013b). Isolation and identification of airborne bacteria inside swiftlet houses in Sarawak, Malaysia. *Makara Journal Science*, 17(3), 105–108.
- Sukarja D, Hindra I.S, Teny T.S, Rinawati, R., Antonius, H. P., & Dina, M. (2016). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan infeksi acinetobacter baumannii pada neonatus di perawatan unit perinatologi RSCM = Risk factors of Acinetobacter baumannii infection in neonates at neonatal unit of Cipto Mangunkusumo Hospital*.
- Timoshkin, O. A. (2018). Groundwater contamination by sewage causes benthic algal outbreaks in the littoral zone of Lake Baikal (East Siberia). *Journal of Great Lakes Research*, 44(2), 230–244. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2018.01.008>
- Wati, T., Astarini, I. A., Pharmawati, M., & Hendriyani. (2020a). Perbanyak Begonia Bimaensis Undaharta & Ardaka dengan Teknik Kultur Jaringan. *Biological Sciences*, 7(1), 112–122.
- Wati, T., Astarini, I. A., Pharmawati, M., & Hendriyani. (2020b). Perbanyak Begonia Bimaensis Undaharta & Ardaka dengan Teknik Kultur Jaringan. *Biological Sciences*, 7(1), 112–122.
- Wojtania, A., Pulawska, J., & Gabryszewska, E. (2005a). Identification and elimination of Bacterial contaminants from Pelargonium Tissue Cultures. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 13, 101–108.
- Wojtania, A., Pulawska, J., & Gabryszewska, E. (2005b). Identification and elimination of Bacterial contaminants from Pelargonium Tissue Cultures. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 13, 101–108.

Wu M.J. (2011). Evolution of microbiological trends and treatment outcomes in peritoneal dialysis-related peritonitis. *Journal of Clinical. Europe*.