



Analisis Literatur Jurnal Pada Variasi Pengendalian Mikroorganisme

Miftahul Khairani¹, Alfina Sukma Hayati Damanik², Isnaini Rahmah Lubis³, Mutiara Nabilla⁴, Syntia Zeyrani Nahombang⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Islam Neger Sumatera Utara, Kota Medan, Indonesia

Email: ¹miftahulhairani92@gmail.com, ²alfinasukmahayatidamanik@uinsu.ac.id

³isnainirahmahlubis@uinsu.ac.id, ⁴mutiaranabilla@uinsu.ac.id,

⁵syntiazeyraninahombang@uinsu.ac.id

Abstract

This research discusses various methods of controlling microorganisms through literature analysis from various scientific journals. Microorganisms including bacteria, viruses, fungi, algae and protozoa can have positive or negative impacts. For this reason, controlling microorganisms is important in order to maximize their benefits and minimize their negative impacts. This study describes the effectiveness of various control techniques, including biological, chemical, and physical approaches. This analysis is expected to provide new insights regarding innovative and environmentally friendly methods of controlling microorganisms, relevant for various fields such as health, industry and agriculture, while maintaining the balance of the microbial ecosystem.

Keywords: *Microorganisms, Control, Variation.*

A. PENDAHULUAN

Tanpa disadari, setiap orang telah mulai menerapkan analisis sejak masa anak-anak. Pengetahuan dan informasi baru yang diperoleh menjadi dasar bagi munculnya ide, pandangan, atau prasangka baru. Analisis pun menjadi salah satu elemen penting dalam dunia pendidikan. Semua disiplin ilmu menggunakan metode analisis untuk memahami dan menyelesaikan masalah, yang kemudian memberikan manfaat bagi masyarakat secara luas. Analisis merupakan suatu proses yang melibatkan serangkaian aktivitas yang saling berkaitan, seperti menguraikan, membandingkan, serta memilah berbagai elemen atau informasi untuk kemudian dikategorikan dan dikelompokkan berdasarkan kriteria atau prinsip tertentu. Setelah itu, setiap elemen yang telah dikelompokkan akan dianalisis lebih lanjut untuk mencari hubungan antar bagian-bagian tersebut, serta menafsirkan makna yang terkandung di dalamnya. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai objek atau permasalahan yang sedang diteliti, sehingga menghasilkan interpretasi yang lebih jelas dan terstruktur (Dermawati, 2023).

Analisis literatur ialah merujuk pada proses pencarian dan studi pustaka mengkaji dengan berbagai referensi seperti buku, jurnal, dan publikasi lainnya yang relevan dengan topik penelitian, untuk menghasilkan tulisan yang membahas topik atau isu tertentu. Analisis literatur memiliki peran penting dalam penelitian karena memberikan dasar teori yang kuat, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, dan memperkaya pemahaman terhadap topik yang diteliti (Hidayat, 2021). Dalam analisis literatur ini sering digunakan dan diterapkan dalam dunia pendidikan dalam suatu tugas yang dimiliki pada kalangan mahasiswa lebih umumnya. Hal ini merujuk pada adanya analisis literatur yang bersumber dari beberapa jurnal terdahulu yang diriview lebih dalam sehingga menciptakan suatu konsep dan pemahaman bagi yang menganalisisnya.

Mikroorganisme merujuk pada organisme yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, yang meliputi bakteri, virus, jamur, alga, dan protozoa. Dalam hal pengendalian bakteri, mikroorganisme sering dimanfaatkan untuk menghambat pertumbuhan dan penyebaran bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, atau tanaman. Proses pengendalian ini biasanya dilakukan dengan pendekatan biologis, seperti memanfaatkan mikroorganisme antagonis yang dapat bersaing atau menghasilkan zat-zat yang menghalangi perkembangan bakteri berbahaya. Penggunaan mikroorganisme dalam hal ini lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan bahan kimia sintetis dan turut berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem mikroba. Mikroorganisme hidup di lingkungan bahkan ada juga yang di dalam tubuh. Meskipun berukuran mikroskopik dan tidak terlihat dengan mata telanjang, keberadaan mikroorganisme bisa dirasakan dari efek yang ditimbulkan. Misalnya saat kondisi mata berair, saat ada lendir yang mengalir dari hidung atau biasa disebut dengan istilah meler (Yulia, 2023).

Mikroorganisme, atau mikroba, adalah makhluk hidup berukuran sangat kecil yang hanya dapat diamati dengan bantuan alat seperti mikroskop, sehingga sering disebut sebagai organisme mikroskopis. Sebagian besar mikroorganisme bersifat uniseluler (bersel satu), namun ada pula yang multiseluler (bersel banyak). Beberapa protista uniseluler masih dapat dilihat dengan mata telanjang, sedangkan beberapa spesies multiseluler tetap tidak tampak tanpa alat bantu. Virus juga termasuk ke dalam kategori mikroorganisme, meskipun sifatnya tidak seluler. Secara umum, mikroorganisme mencakup prokariota, protista, dan alga mikroskopis. Jamur, terutama yang berukuran kecil dan tidak memiliki hifa, juga sering dimasukkan dalam kelompok ini, meskipun ada perbedaan pendapat mengenai hal tersebut. Banyak yang menganggap bahwa

mikroorganisme mencakup semua makhluk hidup berukuran kecil yang dapat dikulturkan di media seperti cawan petri atau inkubator laboratorium, serta mampu berkembang biak secara mandiri melalui proses mitosis.

Mikroorganisme mencakup berbagai bentuk kehidupan mikroskopis yang sangat beragam, dengan karakteristik unik pada setiap jenisnya. Berdasarkan sifat genetik (genotipe) dan karakteristik yang dapat diamati (fenotipe), semua organisme diklasifikasikan ke dalam salah satu dari tiga domain kehidupan, yaitu Bakteri, Archaea, dan Eukarya, dengan banyak contoh mikroorganisme ditemukan di ketiganya. Mikroorganisme, seperti archaea, bakteri, virus, serta mikroorganisme eukariotik seperti protozoa, jamur, dan alga, tersebar luas di seluruh biosfer. Dalam banyak kasus, mikroba hidup sebagai bagian dari komunitas yang saling terhubung, dengan hubungan saling bergantung baik dengan sel inang maupun mikrobiota lainnya. Oleh karena itu, mikroorganisme memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan atau homeostasis bagi semua makhluk hidup dan ekosistem tempat mereka berada (Istiadi, et al. 2024).

Mikroorganisme dapat bersifat sebagai patogen yang sifatnya dapat membahayakan. Dalam hal ini dapat dilakukan suatu pengoptimalan yaitu melalui pengendalian. Pengendalian mikroorganisme adalah usaha untuk memanfaatkan mikroorganisme dengan cara mengoptimalkan peran positifnya sekaligus mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan. Meskipun mikroorganisme memiliki banyak manfaat, beberapa di antaranya juga dapat menimbulkan kerugian bagi manusia, seperti menyebabkan penyakit atau menghasilkan racun. Pengendalian mikroba memiliki tujuan utama untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, atau tanaman. Selain itu, pengendalian ini juga bertujuan untuk membasmi mikroorganisme yang telah menginfeksi inangnya, sehingga mengurangi risiko komplikasi yang lebih serius. Tidak hanya itu, upaya pengendalian mikroba juga berperan dalam mencegah kerusakan dan pembusukan bahan, baik itu bahan pangan, obat-obatan, maupun produk lainnya, yang dapat disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme.

Langkah ini melibatkan berbagai metode untuk menghambat pertumbuhan bakteri serta mencegah terjadinya kontaminasi oleh jenis bakteri yang keberadaannya tidak diinginkan dalam suatu media. Dengan pengendalian yang tepat, mikroba yang bersifat merugikan dapat diminimalkan, sehingga keberlangsungan fungsi media atau bahan tertentu tetap terjaga tanpa terganggu oleh aktivitas mikroba. Hal ini menjadi sangat penting dalam berbagai bidang, seperti industri makanan, medis, dan pertanian, di mana kualitas dan keamanan produk menjadi prioritas utama (Hamzah et al. 2023).

Mikroorganisme perlu dikendalikan untuk mencegah dampak negatif yang dapat ditimbulkan, seperti penyebaran penyakit, kerusakan bahan organik, atau kontaminasi produk yang merugikan. Tanpa pengendalian yang tepat, mikroorganisme patogen dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan pada manusia, hewan, maupun tanaman, yang berpotensi memicu wabah penyakit atau kerugian ekonomi besar. Selain itu, aktivitas mikroorganisme yang tidak terkendali juga dapat mempercepat pembusukan makanan, menurunkan kualitas produk, dan bahkan mengancam keseimbangan ekosistem mikroba. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis variasi metode pengendalian mikroorganisme, baik secara biologis, kimiawi, maupun fisik, melalui pendekatan kajian literatur. Dengan memahami efektivitas, kelebihan, dan kelemahan masing-masing metode, penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi inovatif dan ramah lingkungan dalam mengelola mikroorganisme. Pendekatan ini tidak hanya bermanfaat bagi dunia kesehatan, pertanian, dan industri, tetapi juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem mikroba untuk keberlanjutan lingkungan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang bertumpu pada analisis data dari jurnal-jurnal ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya. Proses penelitian dilakukan melalui beberapa langkah penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan relevan dengan topik variasi pengendalian mikroorganisme. Pendekatan ini melibatkan beberapa langkah penting, dimulai dengan proses pencarian literatur secara terorganisir untuk menemukan artikel-artikel yang sesuai dengan topik tentang variasi pengendalian mikroorganisme. Pencarian dilakukan melalui platform basis data akademik terpercaya, seperti PubMed, Google Scholar, atau Scopus, yang menyediakan sumber informasi ilmiah yang relevan dan dapat dipercaya.

Setelah jurnal-jurnal yang sesuai berhasil ditemukan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis mendalam terhadap isi artikel-artikel tersebut. Analisis ini dilakukan dengan cara menyusun data-data penting dari setiap jurnal, seperti pendekatan atau metode yang digunakan dalam pengendalian mikroorganisme, variasi teknik yang diterapkan, kelompok mikroorganisme yang diteliti, serta hasil dan kesimpulan yang dilaporkan dalam penelitian tersebut. Tahapan ini bertujuan untuk menggali informasi yang mendalam dan sistematis mengenai efektivitas berbagai metode pengendalian mikroorganisme, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dan komprehensif dalam konteks penelitian yang sedang dilakukan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melakukan analisis literatur terhadap beberapa jurnal yang membahas tentang pengendalian mikroorganisme dengan fokus pada variasi teknik dan strategi yang diterapkan. Berikut adalah pembahasan dari masing-masing jurnal:

Jurnal 1: "*Combined effects of microorganism control and the concept of their evaluation methods*" oleh Tetsuaki Tsuchido menjelaskan tentang kombinasi berbagai metode pengendalian mikroorganisme dalam konteks makanan, obat-obatan, dan lingkungan. Jurnal ini menekankan pentingnya metode evaluasi kuantitatif yang komprehensif untuk menentukan efektivitas gabungan dari berbagai metode pengendalian. Penulis mengemukakan metode baru untuk mengevaluasi efek gabungan dari perlakuan kontrol pada mikroorganisme berbahaya dalam makanan, dengan mempertimbangkan beberapa faktor kunci seperti jenis perlakuan, mode kombinasi, metode akhir, dan metode penundaan pertumbuhan. Jurnal ini juga membahas karakteristik senyawa antimikroba dan disinfektan dalam efek gabungannya dengan pemanasan. Penulis menyoroti pentingnya memahami interaksi antar metode pengendalian untuk merancang strategi pengendalian yang optimal. Jurnal ini menyajikan beberapa contoh kombinasi metode kontrol dalam industri makanan, seperti kombinasi pemanasan dengan senyawa antimikroba dan disinfektan, serta kombinasi metode fisik dan kimia.

Jurnal 2: "*Light Control in Microbial Systems*" oleh Yara Elahi dan Matthew Arthur Barrington Baker membahas tentang penggunaan cahaya sebagai alat untuk mengendalikan sistem mikroorganisme. Jurnal ini meninjau berbagai teknik yang menggunakan cahaya untuk memanipulasi proses molekuler dan seluler dalam mikroorganisme, terutama bakteri. Jurnal ini menjelaskan bagaimana bakteri mendeteksi dan meneruskan sinyal cahaya melalui protein fotoreseptor dan aktuator sensitif cahaya, serta berbagai strategi untuk memodulasi ekspresi gen, fungsi protein, dan motilitas bakteri. Jurnal ini juga menyoroti perkembangan terkini dalam metode kontrol mikroba

yang terintegrasi dengan cahaya, seperti penggunaan nanopartikel upkonversi dan penjepit optik. Teknik-teknik ini memungkinkan peningkatan kontrol spasial dan temporal terhadap bakteri dan membuka cakrawala baru untuk aplikasi biomedis. Sebagai contoh, nanopartikel upkonversi dapat mengubah cahaya inframerah dekat menjadi cahaya tampak, memungkinkan aktivasi protein atau enzim sensitif cahaya pada bakteri secara non-invasif. Jurnal ini juga membahas bagaimana bakteri merespons cahaya, termasuk respon chemotaxis dan phototaxis, serta bagaimana teknik optogenetika dapat digunakan untuk mengendalikan pergerakan bakteri.

Jurnal 3: *“Potential Use of a Combined Bacteriophage–Probiotic Sanitation System to Control Microbial Contamination and AMR in Healthcare Settings: A Pre-Post Intervention Study”* oleh Maria D’Accolti dkk. Menyelidiki potensi sistem sanitasi gabungan probiotik-bakteriofag (PCHS ϕ) untuk mengendalikan kontaminasi mikroba dan resistensi antimikroba (AMR) di lingkungan rumah sakit. Penelitian ini dilakukan di dua rumah sakit besar di Italia, dengan fokus pada kontaminasi *Staphylococcus* spp. Di area kamar mandi, sebagai salah satu kontaminan MDR yang paling umum di lingkungan rumah sakit. Para peneliti menemukan bahwa PCHS dapat secara signifikan meningkatkan pengangkatan *Staphylococcus* spp., termasuk strain resisten, dibandingkan dengan disinfektan kimia dan PCHS saja. Jurnal ini juga menunjukkan bahwa PCHS ϕ mengurangi jumlah gen resisten antibiotik di salah satu rumah sakit, yang menunjukkan potensi sistem ini untuk membantu mengatasi masalah resistensi antibiotik di lingkungan rumah sakit.

Jurnal 4: *“Pengendalian Jumlah Angka Mikroorganisme Pada Tangan Melalui Proses Hand Hygiene”* oleh Nadya Treesna Wulansari dan Anselmus Aristo Parut menyelidiki efektivitas proses hand hygiene dalam mengendalikan jumlah mikroorganisme pada tangan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain quasi-eksperimen, yang membandingkan efektivitas mencuci tangan dengan berbagai bahan, yaitu sabun antiseptik cair, hand sanitizer cair, hand sanitizer gel, dan air mengalir (sebagai kontrol), terhadap jumlah mikroorganisme pada telapak tangan mahasiswa keperawatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hand sanitizer cair merupakan perlakuan yang paling efektif dalam mengurangi jumlah mikroorganisme pada tangan, dengan persentase penurunan mencapai 99,3%. Sabun antiseptik cair dan hand sanitizer gel juga menunjukkan penurunan jumlah mikroorganisme yang signifikan, sementara penggunaan air mengalir hanya memberikan penurunan sebesar 58,4%. Penelitian ini juga mengidentifikasi bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang masih ditemukan pada tangan setelah proses hand hygiene, meskipun dalam jumlah yang lebih sedikit.

Jurnal 5: *“Deep reinforcement learning for the control of microbial co-cultures in bioreactors”* yang ditulis oleh Neythen J. Treloar dkk. Meneliti potensi pembelajaran penguatan (reinforcement learning) untuk mengendalikan komunitas mikroorganisme multi-spesies (co-culture) dalam bioreaktor. Artikel ini membahas bagaimana pembelajaran penguatan dapat mengatasi tantangan dalam mengendalikan pertumbuhan populasi mikroorganisme dalam sistem bioreaktor, yang seringkali dihadapkan pada interaksi yang kompleks dan tidak dapat diprediksi. Jurnal ini menggunakan model chemostat untuk mensimulasikan pertumbuhan dua spesies *E. coli* yang saling bergantung pada nutrisi auxotrophic dan bersaing untuk sumber karbon bersama. Pembelajaran penguatan, khususnya Neural Fitted Q-learning, diterapkan pada model ini untuk mempelajari strategi kontrol yang optimal dalam mempertahankan populasi mikroorganisme pada tingkat target. Jurnal ini mendemonstrasikan bahwa pembelajaran penguatan dapat mengatasi kendala dalam pengambilan sampel yang jarang terjadi, dan bahkan dapat mengungguli kontroler proporsional-integral (PI) tradisional.

Jurnal 6: "Minyak Atsiri untuk Pengendalian Mikroorganisme pada Situs Candi Surowono" oleh Fransiska Dian Ekarini, Agus Kiswanto, dan Yuli Fatmawati membahas penggunaan minyak atsiri sebagai alternatif bahan alami dalam mengendalikan mikroorganisme seperti lumut dan lumut kerak pada batu andesit di Situs Candi Surowono. Penelitian ini menyoroti efektivitas minyak atsiri sereh wangi, pala, dan cengkeh dalam bentuk emulsi 10% untuk membersihkan mikroorganisme tersebut. Jurnal ini menjelaskan bahwa minyak atsiri memiliki beberapa keunggulan, seperti ramah lingkungan, mudah diperoleh, dan tidak beracun, sehingga dapat menggantikan bahan kimia yang berisiko mencemari lingkungan. Dalam aplikasi, emulsi disemprotkan ke batu andesit yang ditumbuhi lumut dan lumut kerak, kemudian ditutup dengan plastik untuk meningkatkan penetrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri sereh wangi dan cengkeh efektif dalam membersihkan lumut, sedangkan minyak atsiri cengkeh paling efektif untuk menghilangkan lumut kerak. Penulis juga menekankan pentingnya pendekatan berbasis bahan alami untuk pelestarian situs budaya, sejalan dengan paradigma "back to nature". Temuan ini membuka peluang bagi pengembangan strategi konservasi yang lebih ramah lingkungan, terutama untuk perlindungan cagar budaya dari kerusakan mikroorganisme.

Jurnal 7: "Pengendalian Jumlah Angka Mikroorganisme pada Tangan melalui Proses Hand Hygiene" oleh Nadya Treesna Wulansari dan Anselmus Aristo Parut membahas efektivitas proses *hand hygiene* dalam mengurangi jumlah mikroorganisme pada tangan. Penelitian ini dilakukan di STIKES Bali dengan fokus pada metode mencuci tangan menggunakan sabun antiseptik cair, *hand sanitizer* cair, *hand sanitizer* gel, dan air mengalir. Dengan desain *quasi-experiment* berbasis *pretest-posttest control group*, penelitian melibatkan mahasiswa keperawatan tingkat I sebagai subjek. Sampel diambil sebelum dan sesudah proses *hand hygiene* menggunakan metode usapan (*swab*), dan hasilnya dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis serta uji *post hoc* Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *hand sanitizer* cair memberikan penurunan mikroorganisme tertinggi sebesar 99,3%, diikuti sabun antiseptik cair (87,3%) dan *hand sanitizer* gel (61%). Sementara itu, air mengalir memiliki efektivitas terendah dengan penurunan sebesar 58,4%. Uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan antara sabun antiseptik cair, *hand sanitizer* cair, dan *hand sanitizer* gel dibandingkan air mengalir ($p < 0,05$). Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi bidang kesehatan, terutama dalam pencegahan infeksi nosokomial di fasilitas kesehatan. Penulis merekomendasikan edukasi dan penerapan *hand hygiene* yang benar, terutama dengan menggunakan sabun antiseptik cair atau *hand sanitizer* berbasis alkohol, untuk menekan penyebaran mikroorganisme. Temuan ini menekankan perlunya kebiasaan kebersihan tangan sebagai langkah preventif dalam menjaga kesehatan, khususnya di kalangan tenaga kesehatan.

Jurnal 8: "Pengendalian Jumlah Angka Mikroorganisme pada Tangan Melalui Proses Hand Hygiene" karya Nadya Treesna Wulansari dan Anselmus Aristo Parut membahas efektivitas berbagai metode kebersihan tangan dalam mengurangi jumlah mikroorganisme pada tangan mahasiswa keperawatan. Fokus utama penelitian ini adalah mengevaluasi metode *hand washing* menggunakan sabun antiseptik cair dan air mengalir, serta *hand rubbing* dengan *hand sanitizer* cair dan gel. Penelitian dilakukan di Laboratorium Keperawatan STIKES Bali dan UPT. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali menggunakan desain *quasi-experiment* dengan pendekatan *pretest-posttest control group*. Sampel diambil dari telapak tangan mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan metode usapan (*swab*). Hasil penelitian dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan uji *post hoc* Mann-Whitney. Temuan utama menunjukkan bahwa *hand sanitizer* cair memiliki efektivitas tertinggi dalam menurunkan jumlah mikroorganisme, dengan persentase penurunan sebesar 99,3%, diikuti sabun antiseptik

cair (87,3%), *hand sanitizer* gel (61%), dan air mengalir (58,4%). Analisis statistik menunjukkan perbedaan signifikan antara sabun antiseptik cair, *hand sanitizer* cair, dan gel dibandingkan dengan air mengalir ($p < 0,05$). Penelitian ini menyoroti pentingnya edukasi dan penerapan metode *hand hygiene* yang efektif, terutama untuk mahasiswa keperawatan yang rentan terhadap infeksi nosokomial selama praktik klinis. Penulis merekomendasikan penggunaan *hand sanitizer* cair atau sabun antiseptik cair sebagai langkah pencegahan yang optimal dalam mengurangi transmisi mikroorganisme.

Jurnal 9: "Keanekaragaman Jenis Mikroorganisme Sumber Kontaminasi Kultur In Vitro di Sub-Lab. Biologi Laboratorium MIPA Pusat UNS" ditulis oleh Ari Susilowati dan Shanti Listyawati. Penelitian ini dipublikasikan di jurnal *Biodiversitas*, Volume 2, Nomor 1, pada Januari 2001. Topik utama jurnal ini membahas identifikasi jenis mikroorganisme yang menjadi sumber kontaminasi dalam kultur in vitro di laboratorium biologi Universitas Sebelas Maret (UNS). Fokusnya adalah untuk mengidentifikasi spesies mikroorganisme serta menentukan jenis yang paling dominan sebagai sumber kontaminasi. Dalam konteks bidang, jurnal ini relevan untuk kajian mikrobiologi, mikologi, dan teknik kultur jaringan, khususnya dalam menjaga sterilisasi dan mengatasi kontaminasi dalam penelitian in vitro. Metodologi yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, termasuk pengamatan morfologi koloni mikroorganisme, pembuatan kultur murni, dan identifikasi mikroorganisme baik secara makroskopis maupun mikroskopis, berdasarkan pustaka yang relevan. Hasil penelitian menemukan enam genus mikroorganisme yang menjadi sumber kontaminasi, yaitu kelompok cendawan *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Dictyostelium*, dan khamir *Saccharomyces*. Di antara ini, *Mucor* dan *Rhizopus* adalah yang paling dominan, ditemukan di hampir semua kultur yang terkontaminasi. Sebagai contoh aplikasi, jurnal ini menyoroti pentingnya kebersihan ruang kultur, peremajaan kultur secara aseptik, serta penggunaan perangkat seperti *Laminar Air Flow Cabinet* untuk mengurangi risiko kontaminasi. Hal ini relevan bagi pengelolaan laboratorium kultur jaringan tanaman dan mikologi. Kesimpulan penelitian menekankan pentingnya pengelolaan sterilisasi dan pemisahan ruang untuk berbagai jenis penelitian guna mengurangi tingkat kontaminasi. Penulis juga merekomendasikan upaya kebersihan menyeluruh sebagai langkah pencegahan.

Jurnal 10: "Pengaruh Sinar Ultra Violet terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus* sp. Sebagai Bakteri Kontaminan" ditulis oleh T. Ariyadi dan S. Sinto Dewi. Penelitian ini dipublikasikan dalam *Jurnal Kesehatan* Volume 2, Nomor 2, pada Desember 2009. Topik utama jurnal ini adalah pengaruh paparan sinar ultraviolet (UV) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp., yang sering ditemukan sebagai bakteri kontaminan di laboratorium. Fokus utamanya adalah mengevaluasi efektivitas durasi penyinaran UV untuk menghambat atau membunuh bakteri tersebut. Dalam konteks bidang, jurnal ini relevan untuk mikrobiologi, khususnya pada pengelolaan sterilisasi dan pencegahan kontaminasi di ruang laboratorium, rumah sakit, dan industri. Metode penelitian menggunakan desain eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, selama Mei hingga Juli 2008. Sampel berupa koloni *Bacillus* sp. diisolasi, dibuat suspensi dengan standar 2 McFarland, dan diinkubasi pada media Nutrient Agar (NA) dengan variasi durasi paparan UV: 1, 5, 10, dan 15 menit pada intensitas 38 watt dengan jarak 45 cm. Media kontrol tanpa paparan UV juga digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah penyinaran UV selama 1 menit, jumlah koloni *Bacillus* sp. adalah 18. Setelah 5 menit, jumlah koloni menurun menjadi 5. Penyinaran selama 10 dan 15 menit sepenuhnya menghambat pertumbuhan koloni. Sebaliknya, media kontrol tanpa UV menunjukkan pertumbuhan koloni yang sangat padat hingga tidak dapat dihitung. Sebagai aplikasi, jurnal ini menyoroti potensi sinar UV sebagai alat sterilisasi efektif di ruangan yang membutuhkan kondisi aseptik,

seperti laboratorium atau ruang operasi. Sinar UV efektif mengurangi kontaminasi bakteri di permukaan yang terpapar langsung. Kesimpulan penelitian adalah bahwa durasi dan intensitas sinar UV memainkan peran penting dalam membunuh bakteri *Bacillus sp.* Penulis merekomendasikan penggunaan sinar UV sebagai sterilisator ruangan dengan mempertimbangkan intensitas, jarak, dan durasi yang optimal. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengevaluasi efektivitas UV terhadap jenis bakteri kontaminan lainnya.

Jurnal berjudul "Korosi yang Dipengaruhi Mikrobiologi dan Teknologi Pencegahannya di Industri Minyak dan Gas: Review" ditulis oleh Ahmad Royani, Muhammad Hanafi, Heddy Julistiono, dan Azwar Manaf dan dipublikasikan dalam jurnal *Metalurgi* Volume 36, Nomor 3, pada tahun 2021. Topik utama jurnal ini adalah korosi yang dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme, dikenal sebagai *microbiologically influenced corrosion* (MIC), yang menjadi masalah signifikan pada industri minyak dan gas. Fokusnya meliputi dampak mikroorganisme dalam pembentukan biofilm, proses korosi, serta teknologi deteksi, mitigasi, dan pencegahan MIC. Konteks penelitian ini berada pada bidang metalurgi, biokorosi, dan teknologi material, terutama yang relevan untuk industri minyak, gas, dan petrokimia. Metodologi yang digunakan adalah tinjauan literatur komprehensif tentang mikroorganisme penyebab MIC, proses biofilm, dan metode mitigasi. Penelitian ini mencakup evaluasi morfologi korosi, metode molekuler untuk deteksi mikroba, dan pendekatan kimia maupun mekanis dalam pencegahan MIC. Temuan penting yang disoroti dalam jurnal ini meliputi jenis mikroorganisme utama seperti *sulfate-reducing bacteria* (SRB) yang menghasilkan H₂S sebagai agen korosif, serta kontribusi biofilm terhadap percepatan korosi pada logam. Studi menunjukkan bahwa biofilm memengaruhi laju korosi melalui mekanisme elektrokimia kompleks. Contoh aplikasi yang dibahas adalah penggunaan biosida (kimia atau alami), pelapisan antimikroba, perlindungan katodik, serta rekayasa mikroorganisme untuk mengendalikan MIC. Salah satu aplikasi nyata adalah penerapan metode pigging pada pipa untuk menghilangkan biofilm dan kontaminan lainnya. Kesimpulan dan rekomendasi jurnal ini menegaskan pentingnya pengembangan teknologi pencegahan yang lebih ramah lingkungan, seperti biosida organik dan bahan pelapis inovatif untuk perlindungan jangka panjang. Penulis merekomendasikan eksplorasi teknologi berbasis biologi dan material untuk mengatasi MIC secara lebih efektif.

D. KESIMPULAN

Pengendalian mikroorganisme merupakan aspek krusial dalam memaksimalkan manfaat dan meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan jamur. Penelitian ini menganalisis berbagai metode pengendalian, termasuk pendekatan biologis, kimiawi, dan fisik, melalui kajian literatur dari sejumlah jurnal ilmiah. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi metode pengendalian, seperti penggunaan mikroorganisme antagonis, teknik optogenetika, dan sistem sanitasi gabungan probiotik-bakteriofag, secara signifikan dapat mengurangi kontaminasi mikroba. Selain itu, praktik kebersihan tangan (hand hygiene) terbukti efektif, dengan hand sanitizer cair sebagai metode yang paling unggul. Temuan ini memberikan wawasan baru mengenai strategi inovatif dan ramah lingkungan dalam pengelolaan mikroorganisme, yang relevan untuk kesehatan, industri, dan pertanian, serta berkontribusi pada peningkatan kesehatan masyarakat dan keberlanjutan ekosistem mikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyadi, T. & A. Sinto. D. 2009. Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus sp.* Sebagai Bakteri Kontaminan. *Jurnal Kesehatan*, 2(2): 20-25.
- Dermawati. 2023. Analisis Manajemen Pembelajaran Pendidikan Pancasila Dalam Meningkatkan Pemahaman Nilai-Nilai Pancasila Pada Mahasiswa Semester I Prodi Pendidikan Jasmani UNIMERZ Tahun 2022. *Journal Of Innovation Research and Knowledge*.2(10): 3937-3946).
- D'Accolti, Maria., Irene, S. Francesa, B. Eleonoera, M. Luca, A., Antonella, V., Matteo, B., Paola, A., Patrizia, L., Walter, R., Sara, V., Sante, M., & Elisabetta, C. 2023. Potential Use of a Combined Bacteriophage-Probiotic Sanitation System to Control Microbial Contamination and AMR in Healthcare Settings: A Pre-Post Intervention Study. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(1): 1-20.
- Elahi, Y. & Matthew. A. B. 2024. Ligh Control in Microbial Systems. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(1):1-16.
- Hamzah, Hasyrul.Dkk.2023.Mikrobiologi Dasar.Jawa Tengah: Eureka Media Aksara. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 35(2) :134-145.
- Istiadi,K.Dkk.2024. *Mikrobiologi Dan Virologi*.Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Riyanto, E. F., Ai, N.N., Sinta, N.I. & R. Suhartati. 2019. Daya Hambat Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Terhadap Bakteri Perusak Pangan. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: *Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 19(2): 218-225.
- Royani, Ahmad., Muhammad, H., Heddy, J. & Azwar, M. 2021. Korosi Dipengaruhi Mikrobiologi dan Teknologi Pencegahannya di Industri Minyak dan Gas. *Jurnal Metalurgi*, 3(1): 135-150.
- Susilowati, Ari & Shanty, L. 2001. Keanekaragaman Jenis Mikroorganisme Sumber Kontaminasi Kultur In Vito di Sub-Lab. Biologi Laboratorium MIPA Pusat UNS. *Jurnal Biodiversitas*, 2(1):110-114.
- Treloar, N. J., Alex, J. H. F., Brian. I., & Chris. P. B. 2020. Deep reinforcement learning for the control of microbial co-cultures in bioreactors. *Journal Plos Computational Biology*, 16 (4): 1-18.
- Tsuchido, Tetsuaki. 2023. Combined effects of microorganism control and the concepts of their evaluation methods. *Journal of Microorganism Control*, 28(4):201-212.
- Wulansari, N.T. & Anselmus, A. P. 2019. Pengendalian jumlah Angka Mikroorganisme Pada Tangan Melalui Proses *Hand Hygiene*. *Jurnal Media Sains*, 3(1):1-13.
- Yulia,Nunung.2023. *Buku Ajar Mikrobiologi Parasitologi*. Jawa Tengah: Eureka Media Aksara.