



Peningkatan Pengetahuan Kontaminasi Bakteri dan Jamur terhadap Makanan, Obat, Kosmetik dan Lingkungan SMAN 4 Medan

Improving Knowledge of Bacterial and Fungal Contamination in Food, Medicines, Cosmetics, and the Environment at SMAN 4 Medan

Artha Yuliana Sianipar¹, Grace Anastasia br Gintinn², Peri³, Axeldykes Yergal Nainggolan⁴, Chatrin Sasya Damanik⁵, Desi Olyfia Br Simanungkalit^{6*}, Eli Putri Simanjuntak⁷, Friskila Magdalena Simatupang⁸, Jennifer Audi Inezsa Silitonga⁹, Keysia Aurel Sinaga¹⁰, Laudia Chintia¹¹, Nalatari Simamora¹²

¹⁻¹² Program Studi Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia, Indonesia

*Penulis Korespondensi: simanungkalit0497@gmail.com

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 07 Mei 2026;

Revisi: 08 Juni 2026;

Diterima: 09 Juli 2026;

Terbit: 16 Juli 2026

Keywords: Bacteria; Contamination; Education; Fungi; Students.

Abstract. Exposure to pathogenic microorganisms such as bacteria and fungi in food, medicines, cosmetics, and the environment has the potential to cause various health problems. These risks are exacerbated by the public's limited knowledge of the characteristics, impacts, and prevention of microbial contamination. This community service program aimed to improve the understanding of students at SMAN 4 Medan regarding the hazards of bacterial and fungal contamination and its preventive measures from an early age. The program was conducted with 36 students through educational sessions consisting of lectures, discussions, question-and-answer sessions, and an evaluation using a post-test instrument. The post-test results showed that 17 students (47.2%) achieved a good level of understanding, 12 students (33.3%) achieved a fair level, and 7 students (19.5%) achieved a poor level. These findings indicate that the educational program effectively improved students' knowledge of the hazards of bacterial and fungal contamination and its mitigation measures. The program is expected to foster greater awareness among young people to consistently adopt clean and healthy living behaviors in their daily lives, thereby minimizing the risk of diseases caused by exposure to pathogenic microorganisms and supporting the achievement of both individual and public health.

Abstrak

Paparan mikroorganisme patogen seperti bakteri dan jamur pada pangan, obat, kosmetik, serta lingkungan berpotensi menimbulkan berbagai masalah kesehatan. Risiko tersebut diperparah oleh rendahnya pengetahuan masyarakat mengenai karakteristik, dampak, dan upaya pencegahan kontaminasi mikroba. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman siswa SMAN 4 Medan mengenai bahaya cemaran bakteri dan jamur serta langkah-langkah pencegahannya sejak dini. Program dilaksanakan kepada 36 siswa melalui penyampaian materi, diskusi, sesi tanya jawab, dan evaluasi menggunakan instrumen post-test. Hasil post-test menunjukkan bahwa 17 siswa (47,2%) berada pada kategori baik, 12 siswa (33,3%) pada kategori cukup, dan 7 siswa (19,5%) pada kategori kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan edukasi efektif meningkatkan pengetahuan siswa mengenai bahaya kontaminasi bakteri dan jamur beserta upaya mitigasinya. Program ini diharapkan mampu menumbuhkan kesadaran generasi muda untuk menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat secara konsisten dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat meminimalkan risiko penyakit akibat paparan mikroorganisme patogen serta mendukung terwujudnya kesehatan individu dan masyarakat.

Kata Kunci Bakteri; Edukasi; Jamur; Kontaminasi; Siswa.

1. LATAR BELAKANG

Kesejahteraan fisik dan kualitas hidup manusia sangat dipengaruhi oleh faktor kesehatan. Dalam aktivitas sehari-hari, masyarakat berinteraksi erat dengan produk pangan, sediaan farmasi, kosmetik, serta kondisi lingkungan sekitar. Oleh karena itu, jaminan mutu dan

higienis dari komponen-komponen tersebut mutlak diperlukan guna mengeliminasi berbagai potensi risiko penyakit. Apabila tidak dikelola dengan sistemis, cemaran kapang, khamir, maupun bakteri pada produk konsumsi dan area sekitar dapat menurunkan efektivitas produk sekaligus memicu konsekuensi buruk bagi kesehatan publik (Madigan et al., 2021; Tortora et al., 2022).

Secara umum, proliferasi mikroorganisme patogen dipicu oleh buruknya sistem sanitasi, manajemen penyimpanan yang keliru, serta faktor ekologis yang mendukung regulasi pertumbuhan mikroba. Pada sektor pangan, paparan mikroba berimplikasi pada kerusakan organoleptik seperti degradasi warna, aroma, rasa, dan konsistensi tekstur serta menjadi vektor utama penyakit bawaan makanan (*foodborne diseases*) yang mengancam keselamatan konsumen (Jay et al., 2017; World Health Organization, 2024). Fenomena ini diperparah jika proses pengolahan dan tata letak penyimpanan logistik pangan abai terhadap standar sterilitas, sehingga komoditas tersebut bertransformasi menjadi medium biakan mikroba.

Dampak buruk kontaminasi ini juga meluas pada sektor obat-obatan dan produk perawatan tubuh. Produk farmasi maupun kosmetik yang terpapar mikroba akan mengalami penurunan stabilitas zat aktif, degradasi mutu, serta hilangnya jaminan keamanan, yang pada gilirannya berisiko memicu toksisitas atau infeksi pada pengguna. Sebagai upaya mitigasi risiko, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (2004) menginisiasi kampanye Cek KLIK (kemasan, label, izin edar, dan kedaluwarsa) sebagai strategi preventif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam memilih produk yang aman. Kelalaian dalam mencermati aspek ini pada kosmetik dapat mengakibatkan manifestasi klinis berupa dermatitis iritan, reaksi alergi, hingga infeksi dermal yang parah akibat pemakaian berulang (BPOM RI, 2024).

Parameter kebersihan ekosistem lingkungan memegang peranan krusial dalam mengendalikan sebaran bakteri dan jamur. Area yang tidak terawat berpotensi menjadi reservoir transmisi agen penyakit penular. Dalam konteks tersebut, penerapan perilaku hidup bersih dan sehat merupakan salah satu strategi utama untuk menekan resiko penyebaran penyakit sekaligus meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. dalam memperkuat ketahanan kesehatan masyarakat, baik pada level individu maupun komunal (Kementerian Kesehatan RI, 2022; World Health Organization, 2018).

Menginternalisasi literasi kesehatan pada kelompok usia sekolah merupakan strategi investasi jangka panjang yang efektif demi mengonstruksi paradigma hidup sehat sejak dini. Studi terdahulu oleh Vivia et al. (2023) membuktikan bahwa intervensi edukasi mengenai PHBS di institusi pendidikan berhasil mendongkrak level kognitif sekaligus urgensi siswa

terhadap pentingnya pemeliharaan kesehatan. Sejalan dengan temuan tersebut, Paundanan et al. (2023) turut mengonfirmasi bahwa diseminasi informasi kesehatan memberikan stimulasi positif dalam memperluas wawasan siswa mengenai pola hidup higienis.

Realita di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan informasi. Berdasarkan studi pendahuluan melalui observasi langsung di SMAN 4 Medan, pemahaman para siswa mengenai etiologi, karakteristik visual, implikasi klinis, hingga metodologi pencegahan cemaran bakteri dan jamur pada makanan, obat, kosmetik, dan lingkungan dinilai belum optimal. Gap pengetahuan ini menegaskan urgensi dilaksanakannya sebuah program edukatif yang masif untuk merangsang atensi serta kepedulian siswa dalam memutus rantai kontaminasi mikroba di kehidupan sehari-hari.

Didasari oleh signifikansi fenomena tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diorientasikan guna memperluas cakrawala keilmuan siswa SMAN 4 Medan terkait bahaya kontaminasi bakteri dan jamur. Melalui program ini, diharapkan para siswa terdorong untuk mengadopsi dan menerapkan prinsip-prinsip perilaku hidup bersih dan sehat sebagai langkah konkret untuk meminimalkan prevalensi gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh paparan mikroba patogen.

2. KAJIAN TEORITIS

Kontaminasi bakteri dan jamur pada makanan, obat, kosmetik, serta lingkungan merupakan salah satu masalah kesehatan yang masih sering ditemukan dan dapat memberikan dampak yang merugikan apabila tidak dicegah dengan baik. Mikroorganisme tersebut dapat berkembang akibat kondisi penyimpanan yang kurang tepat, sanitasi yang tidak terjaga, proses pengolahan yang tidak memenuhi syarat kebersihan, maupun penggunaan produk yang telah mengalami kerusakan. Keberadaan bakteri dan jamur pada berbagai produk dapat menurunkan mutu, mengurangi keamanan penggunaan, serta meningkatkan risiko terjadinya gangguan kesehatan, seperti keracunan makanan, infeksi, iritasi kulit, hingga penyakit lainnya. Oleh karena itu, peningkatan pengetahuan masyarakat, khususnya siswa sekolah menengah atas, menjadi salah satu langkah penting untuk membangun kesadaran dalam mengenali tanda-tanda kontaminasi serta menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat sebagai upaya pencegahan sejak dini (World Health Organization, 2024).

Edukasi kesehatan melalui kegiatan penyuluhan terbukti menjadi salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran peserta mengenai bahaya kontaminasi bakteri dan jamur. Penyampaian materi yang dipadukan dengan diskusi interaktif dan sesi tanya jawab mampu membantu peserta memahami sumber kontaminasi, cara mengenali produk yang

tidak layak digunakan, serta tindakan pencegahan yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Peningkatan pengetahuan tersebut diharapkan dapat membentuk kebiasaan yang lebih baik dalam memilih makanan, menggunakan obat dan kosmetik secara aman, serta menjaga kebersihan lingkungan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa program edukasi kesehatan yang dilaksanakan secara langsung mampu meningkatkan pemahaman peserta dan mendorong perubahan perilaku menuju pola hidup bersih dan sehat. Oleh sebab itu, pelaksanaan edukasi mengenai kontaminasi bakteri dan jamur di lingkungan sekolah menjadi salah satu upaya yang penting dalam mendukung peningkatan derajat kesehatan masyarakat sejak usia remaja (Paundanan et al., 2023).

3. METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode edukasi kesehatan yang dilaksanakan secara langsung melalui penyuluhan, diskusi interaktif, tanya jawab, dan evaluasi akhir. Program dilaksanakan pada tanggal 26 Mei 2026 di SMAN 4 Medan dengan sasaran sebanyak 36 siswa. Materi yang diberikan membahas kontaminasi bakteri dan jamur pada makanan, obat, kosmetik, serta lingkungan, mulai dari penyebab, dampak terhadap kesehatan, tanda-tanda produk yang telah terkontaminasi, hingga upaya pencegahan yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Sebelum pelaksanaan kegiatan dilakukan tahap persiapan berupa koordinasi dengan pihak sekolah, penyusunan materi edukasi, penyediaan media presentasi, serta penyusunan instrumen evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen *post-test* berbasis Quizizz yang terdiri atas 10 butir pertanyaan sesuai materi yang telah disampaikan. Nilai yang diperoleh peserta dikelompokkan ke dalam kategori kurang (0–40%), cukup (41–80%), dan baik (81–100%) untuk menggambarkan tingkat pemahaman setelah mengikuti edukasi. Hasil *post-test* dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan distribusi frekuensi dan persentase. Penilaian juga didukung melalui observasi selama kegiatan berlangsung untuk melihat tingkat partisipasi, keaktifan, serta antusiasme peserta ketika mengikuti penyuluhan, diskusi, maupun sesi tanya jawab sehingga dapat memberikan gambaran mengenai keberhasilan pelaksanaan program edukasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Program kemitraan masyarakat ini direalisasikan dengan menyasar kelompok pelajar pada jenjang sekolah menengah atas di SMAN 4 Medan. Seluruh rangkaian aktivitas berjalan secara simultan dan selaras dengan perencanaan taktis yang telah dirancang sebelumnya, disertai antusiasme yang tinggi dari para peserta. Muatan edukasi yang didisimilasikan berfokus pada spektrum bahaya mikrobiologis, meliputi aspek fundamental kontaminasi fungi dan bakteri, determinan pemicu cemaran, identifikasi karakteristik fisik produk yang tidak layak, implikasi klinis terhadap kesehatan, serta tindakan preventif berbasis mitigasi mandiri.

Dinamika keterlibatan aktif peserta terlihat nyata melalui ruang diskusi interaktif serta forum tanya jawab yang dibuka selama program berlangsung. Guna memicu stimulasi penalaran kritis sekaligus mempererat kedekatan komunikasi, pemateri melemparkan beberapa pertanyaan pemantik secara acak di tengah pemaparan materi. Respons positif ditunjukkan oleh mayoritas audiens, di mana mereka mampu mengartikulasikan jawaban dengan tepat setelah menerima penjelasan teoretis.

Sebagai instrumen konfirmasi di akhir sesi, evaluasi akhir berbasis *post-test* diselenggarakan guna mengukur tingkat retensi pengetahuan pasca-intervensi edukasi. Berdasarkan tabulasi data yang dihimpun, intervensi komprehensif ini secara signifikan berhasil mengoptimalkan pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan secara baik.

Tabel 1. Hasil Evaluasi *Post-Test* Peserta,

Kategori Pengetahuan	Jumlah Peserta	Persentase (%)
Baik	17	47,22%
Cukup	12	33,33%
Kurang	7	19,44%
Total	36	99,99%

Data yang dihimpun melalui instrumen *post-test* pada Tabel 1 mengonfirmasi bahwa dari total 36 responden, terdapat 17 siswa (47,22%) yang berhasil mencapai kualifikasi pengetahuan tingkat baik. Sementara itu, 12 responden (33,33%) menempati kualifikasi cukup, dan sisanya sebanyak 7 siswa (19,44%) masih berada dalam kualifikasi kurang. Distribusi angka ini mengindikasikan bahwa mayoritas sasaran program telah menyerap dengan optimal substansi materi terkait bahaya cemaran bakteri dan jamur pada produk pangan, sediaan farmasi, kosmetik, serta aspek lingkungan setelah intervensi edukatif diberikan. Dominasi capaian peserta pada kategori baik menjadi indikator kuat bahwa kombinasi metode ceramah yang dipadukan dengan ruang diskusi dua arah serta sesi tanya jawab sangat efektif dalam

mempermudah penyerapan informasi yang disampaikan. Di samping itu, antusiasme dan keterlibatan aktif para siswa sepanjang jalannya program turut andil dalam memperluas wawasan mereka mengenai faktor pemicu, identifikasi visual, konsekuensi kesehatan, hingga strategi preventif dalam mengendalikan kontaminasi mikroba di kehidupan sehari-hari.



Gambar 1. Foto bersama tim pengabdian, guru, siswa-siswi SMAN 4 Medan.

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2026.

Aktivitas pengabdian kepada masyarakat ini diselenggarakan oleh civitas akademika Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia di lingkungan SMAN 4 Medan. Agenda tersebut dikemas dalam bentuk diseminasi edukatif mengenai risiko cemaran mikrobiologis (bakteri dan fungi) pada komoditas pangan, produk kosmetik, sediaan farmasi, serta higienitas lingkungan, yang diorientasikan untuk memperluas pemahaman sekaligus membangun kesadaran kritis siswa terhadap esensi pemeliharaan sanitasi dan kesehatan. Proses penyampaian materi berlangsung secara dinamis melalui kombinasi ceramah terstruktur, ruang diskusi kolaboratif, serta artikulasi tanya jawab yang direspons secara responsif dan penuh antusias oleh seluruh audiens. Visualisasi pada Gambar 1 mengabadikan momentum dokumentasi kolektif antara tim pelaksana, jajaran guru pendamping, beserta para siswa pasca-seluruh tahapan program rampung dilaksanakan.

Pembahasan

Program pengabdian masyarakat yang diselenggarakan di SMAN 4 Medan ini diorientasikan untuk mengeskalasi kapasitas kognitif para siswa mengenai ancaman cemaran bakteri dan kapang pada sektor pangan, sediaan farmasi, kosmetik, serta ranah lingkungan. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini mengintegrasikan metode ceramah edukatif, diskusi dua arah, dan forum tanya jawab yang dirancang untuk menstimulasi keterlibatan aktif peserta sepanjang sesi pembelajaran. Pendekatan edukasi kesehatan berbasis interaksi langsung terbukti menjadi strategi yang sangat krusial dalam memperluas wawasan, sebab memberikan ruang bagi peserta untuk menyerap informasi secara komprehensif sekaligus mengonfirmasi langsung hal-hal yang belum dipahami secara jelas.

Merujuk pada data kuantitatif hasil *post-test*, tercatat sebanyak 17 siswa (47,22%) berhasil menempati kualifikasi pengetahuan kategori baik, diikuti oleh 12 siswa (33,33%) pada kategori cukup, dan sisanya yakni 7 siswa (19,44%) berada pada kategori kurang. Distribusi data ini merepresentasikan bahwa mayoritas target sasaran telah mampu menginternalisasi dengan baik materi diseminasi terkait risiko kontaminasi mikroba pada makanan, obat, kosmetik, serta kondisi lingkungan sekitar. Fenomena tersebut sekaligus mengindikasikan bahwa perpaduan antara pemaparan teoretis dan diskusi interaktif sangat efektif dalam mempermudah penyerapan substansi materi edukasi. Luaran positif ini selaras dengan kajian dari Vivia et al. (2023) yang menegaskan bahwa sosialisasi kesehatan yang dikombinasikan dengan pembiasaan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di sekolah berkontribusi signifikan terhadap peningkatan wawasan dan kepedulian siswa akan kesehatan tubuh. Hasil senada juga diungkapkan oleh Paundanan et al. (2023) di mana intervensi edukasi terbukti memberikan dampak positif dalam mengoptimalkan pemahaman siswa mengenai pola hidup bersih di institusi pendidikan.

Dalam proses pembelajaran, topik mengenai kontaminasi pada produk pangan menjadi materi yang paling cepat diresorpsi oleh peserta karena bersentuhan langsung dengan dinamika aktivitas sehari-hari. Melalui sesi ini, para siswa memperoleh wawasan baru dalam mendeteksi indikator kerusakan fisik makanan akibat mikroba, seperti degradasi warna, kemunculan bau tidak sedap, perubahan rasa, hingga pembusukan tekstur. Di samping itu, mereka juga memahami urgensi sanitasi tangan, higienis proses pengolahan, serta tata cara penyimpanan bahan pangan yang ideal untuk menekan proliferasi agen patogen. Sebagaimana dinyatakan oleh World Health Organization (2024), jaminan keamanan pangan merupakan pilar fundamental dalam memelihara kesehatan publik, mengingat konsumsi pangan yang tercemar dapat memicu eskalasi kasus penyakit bawaan makanan (*foodborne diseases*).

Sementara itu, pada klaster materi obat dan kosmetik, fokus edukasi diarahkan pada penguatan ketelitian siswa dalam memvalidasi aspek kelayakan serta keamanan produk sebelum diaplikasikan. Sediaan yang telah mengalami anomali fisik berupa perubahan warna, aroma, konsistensi bentuk, atau telah melampaui tanggal kedaluwarsa menandakan adanya degradasi mutu yang berisiko tinggi menimbulkan implikasi klinis bagi penggunaannya. Sejalan dengan hal itu, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (2024) secara berkesinambungan menyerukan urgensi implementasi prinsip penelaahan mandiri melalui instrumen Cek KLIK (aspek kemasan, informasi label, legalitas izin edar, serta batas kedaluwarsa). Prosedur ini direkomendasikan sebagai tindakan mitigasi awal sebelum melakukan penggunaan sediaan farmasi maupun produk kosmetik demi menjamin aspek

keamanannya.

Lebih lanjut, para peserta juga dibekali pemahaman mengenai korelasi antara degradasi kebersihan lingkungan dan laju pertumbuhan bakteri serta jamur. Area ekologis yang abai terhadap higienitas berpotensi besar menjadi reservoir bagi multiplikasi mikroorganisme pemicu penyakit. Oleh sebab itu, habituasi budaya hidup bersih sekaligus sehat yang diintegrasikan pada ekosistem institusi pendidikan serta area domestik memegang peranan krusial sebagai instrumen pemutus rantai transmisi patogen. Argumen ini diperkuat oleh studi Kurniatillah et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penguatan literasi mengenai PHBS mampu menstimulasi siswa untuk mengadopsi pola perilaku kesehatan yang lebih ideal dalam rutinitas harian mereka.

Upaya peningkatan pemahaman kesehatan pada kelompok usia remaja memegang peranan strategis dalam mengonstruksi kebiasaan hidup sehat yang bersifat jangka panjang. Menurut laporan Sulistiyowati et al. (2023) internalisasi nilai-nilai PHBS sejak usia sekolah efektif menumbuhkan kesadaran kolektif peserta didik dalam memelihara kebersihan personal maupun lingkungan sekitar. Selaras dengan itu, Wahyudi & Frianto, (2023) menambahkan bahwa pembiasaan gaya hidup sehat di sekolah tidak hanya menciptakan atmosfer belajar yang kondusif, tetapi juga mereduksi prevalensi berbagai gangguan kesehatan di kalangan pelajar. Serangkaian teori penunjang tersebut semakin mengukuhkan capaian program ini, di mana peningkatan pengetahuan para peserta diharapkan menjadi katalisator bagi transformasi perilaku kesehatan yang nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Secara umum, pelaksanaan program pengabdian ini telah memberikan kontribusi dan dampak yang sangat positif bagi para siswa. Tingginya akumulasi persentase peserta pada parameter pengetahuan kategori baik dan cukup membuktikan bahwa formulasi penyuluhan, ruang diskusi melalui keberlanjutan program ini, para peserta diharapkan dapat meningkatkan sensitivitas mereka untuk menerapkan prinsip-prinsip hidup bersih dan sehat secara konsisten sebagai langkah preventif dalam mengendalikan kontaminasi mikroba sekaligus menjaga kesehatan diri dan lingkungan makro.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMAN 4 Medan telah berjalan dengan baik dan mampu meningkatkan pengetahuan siswa mengenai bahaya kontaminasi bakteri dan jamur pada makanan, obat, kosmetik, serta lingkungan. Pelaksanaan kegiatan melalui penyuluhan, diskusi interaktif, dan sesi tanya jawab memberikan kesempatan kepada peserta untuk memahami materi secara lebih baik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa

dari 36 peserta, sebanyak 17 siswa (47,22%) berada pada kategori pengetahuan baik, 12 siswa (33,33%) berada pada kategori cukup, dan 7 siswa (19,44%) berada pada kategori kurang. Capaian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah memahami materi yang diberikan, terutama mengenai ciri-ciri produk yang telah terkontaminasi, dampak kontaminasi terhadap kesehatan, serta langkah-langkah pencegahan yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil ini menunjukkan bahwa metode edukasi yang memadukan penyampaian materi dengan diskusi dan tanya jawab mampu meningkatkan pemahaman peserta secara efektif serta mendorong tumbuhnya kesadaran untuk menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat sebagai upaya mencegah kontaminasi mikroba.

Kegiatan serupa diharapkan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dengan melibatkan lebih banyak sekolah sehingga manfaat edukasi mengenai keamanan pangan, obat, kosmetik, dan kebersihan lingkungan dapat menjangkau masyarakat yang lebih luas. Materi yang diberikan juga dapat diperkaya melalui praktik sederhana, demonstrasi, maupun penggunaan media edukasi yang lebih menarik agar peserta semakin mudah memahami materi yang disampaikan. Pihak sekolah diharapkan terus mendukung pembiasaan perilaku hidup bersih dan sehat melalui berbagai kegiatan edukatif sehingga pengetahuan yang telah diperoleh siswa tidak hanya berhenti sebagai pemahaman, tetapi juga diterapkan secara konsisten dalam kehidupan sehari-hari untuk menjaga kesehatan diri, keluarga, dan lingkungan.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman cara produksi kosmetik yang baik*. <https://www.pom.go.id>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2024). *Cek KLIK: Cek kemasan, label, izin edar, dan kedaluwarsa*. <https://www.pom.go.id>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2024). *Keamanan kosmetik*. <https://www.pom.go.id>
- Cappuccino, J. G., & Welsh, C. T. (2020). *Microbiology: A laboratory manual* (12th ed.). Pearson.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *Foodborne germs and illnesses*. <https://www.cdc.gov/foodsafety/index.html>
- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2017). *Modern food microbiology* (8th ed.). Springer.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS)*. <https://promkes.kemkes.go.id/phbs>
- Kurniatillah, N., Ferial, L., Hayat, F., & Nurjaman. (2024). Penerapan perilaku hidup bersih dan sehat pada siswa Sekolah Dasar Negeri 6 Panimbang, Kabupaten Pandeglang. *Journal of Baja Health Science*. <https://doi.org/10.47080/joubahs.v4i01.3226>

- Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2021). *Brock biology of microorganisms* (16th ed.). Pearson.
- Paundanan, M., Purnamasari, N. D., Kolupe, V., et al. (2023). Edukasi tentang perilaku hidup bersih dan sehat pada siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 13 Sigi. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(2), 794–803. <https://doi.org/10.31571/gervasi.v7i2.5445>
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., & Krieg, N. R. (2019). *Dasar-dasar mikrobiologi*. UI Press.
- Sulistiyowati, M. E. T., Suryani, M., Marwaningsih, R., & Gayatina, A. K. (2023). Penerapan perilaku hidup bersih dan sehat pada siswa Sekolah Dasar Antonius 02 Semarang. *Community Development Journal*, 4(3). <https://doi.org/10.33088/jspi.4.01.44-53>
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2022). *Microbiology: An introduction* (14th ed.). Pearson.
- United States Environmental Protection Agency. (2024). *Mold and indoor air quality*. <https://www.epa.gov/mold>
- Vivia, S., Arini, M., Ramadhina, W., Maulana, R., & Reviandani, O. (2023). Praktik pendidikan kesehatan melalui perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) di lingkungan sekolah. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(3), 1055–1065. <https://doi.org/10.31571/gervasi.v7i3.6180>
- Wahyudi, S. A., & Frianto, D. (2023). Perilaku hidup bersih dan sehat di sekolah. *ABDIMA: Jurnal Pengabdian Mahasiswa*, 2(1).
- Willey, J. M., Sherwood, L. M., & Woolverton, C. J. (2020). *Prescott's microbiology* (11th ed.). McGraw-Hill Education.
- World Health Organization. (2018). *Guidelines on sanitation and health*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241514705>
- World Health Organization. (2024). *Food safety*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- World Health Organization. (2024). *Water, sanitation, and hygiene (WASH)*. <https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash>