

KARYA TULIS ILMIAH

Program SPARK G

Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM)

AKSI NYATA GENERASI MUDA DALAM PENGENDALIAN RESISTENSI ANTIMIKROBA (AMR): PELAJARAN DARI KASUS KEAMANAN PANGAN PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS (MBG)



Disusun oleh:

**Jeremy Paskah Sinaga
Namira Athaya Aldrinov**

Alber Agustino Turnip

Guru Pendamping: **Irma Imama Nasution**

**SMA NEGERI 6 MEDAN
MEDAN
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Karya tulis ilmiah berjudul “**Aksi Nyata Generasi Muda dalam Pengendalian Resistensi Antimikroba (AMR): Pelajaran dari Kasus Keamanan Pangan Program Makan Bergizi Gratis (MBG)**” yang disusun oleh:

Nama : Jeremy Paskah Sinaga
Kelas : XI MERDEKA 5
Sekolah : SMA NEGERI 6 MEDAN

telah diperiksa dan disetujui untuk diikutsertakan dalam kegiatan SPARK G Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) tahun 2026.

Medan, 21 Oktober 2026

Mengetahui,
Kepala Sekolah



Ahmad Habibi, S.Pd., M.Pd
NIP. 198505292011011012

Menyetujui,
Guru Pendamping



Irma Imama Nasution

ABSTRAK

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) menjangkau jutaan pelajar, tetapi sejak 2025 dilaporkan sejumlah kasus keracunan pangan massal dengan temuan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus* pada menu. Bakteri tersebut termasuk kelompok yang relevan dengan resistensi antimikroba (AMR), ancaman kesehatan global akibat penggunaan antibiotik yang tidak rasional. Karya tulis ini bertujuan menganalisis keterkaitan antara keamanan pangan MBG dan AMR serta merumuskan aksi nyata generasi muda. Metode yang digunakan adalah studi pustaka dengan analisis kasus deskriptif kualitatif terhadap lima kejadian keracunan MBG yang dilaporkan dinas kesehatan, BPOM, dan media, didukung literatur WHO, jurnal, dan regulasi. Hasil kajian menunjukkan tiga jalur keterkaitan: pangan terkontaminasi meningkatkan kebutuhan pengobatan dan risiko swamedikasi antibiotik; pangan dapat menjadi wahana penyebaran bakteri resisten; dan rantai pasok pangan hewani MBG berpotensi menambah tekanan penggunaan antibiotik di peternakan. Perlu dicatat, belum ada data resistensi pada kasus yang dikaji sehingga keterkaitan ini merupakan risiko yang perlu dibuktikan. Penulis menawarkan model aksi SIGAP MBG-AMR yang melibatkan siswa sebagai pengamat keamanan pangan, edukator sebaya, dan pelapor. Disimpulkan bahwa pencegahan infeksi melalui keamanan pangan merupakan bagian dari pengendalian AMR, dan pelajar sebagai penerima manfaat MBG dapat berperan aktif di dalamnya.

Kata kunci: resistensi antimikroba, Makan Bergizi Gratis, keamanan pangan, antibiotik, generasi muda

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tulis ilmiah yang berjudul “**Aksi Nyata Generasi Muda dalam Pengendalian Resistensi Antimikroba (AMR): Pelajaran dari Kasus Keamanan Pangan Program Makan Bergizi Gratis (MBG)**” dapat diselesaikan dengan baik.

Karya tulis ini disusun untuk berpartisipasi dalam program SPARK G yang diselenggarakan oleh Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM). Penulis berharap naskah ini dapat menambah wawasan pembaca serta mendorong sesama pelajar untuk bertindak nyata menjaga keamanan pangan dan efektivitas antibiotik bagi masa depan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepala Sekolah SMA Negeri 6 Medan atas dukungan dan izin yang diberikan;
2. Guru Pendamping, Irma Imama Nasution, atas bimbingan dan arahnya;
3. BBPOM atas kesempatan dan materi edukasi yang diberikan;
4. Orang tua dan teman-teman yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Medan, 21 Oktober 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
SURAT PERNYATAAN HAK PENGGUNAAN KARYA.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan.....	2
D. Manfaat.....	3
E. Kebaruan Karya	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Antibiotik dan Mekanisme Kerjanya.....	4
B. Resistensi Antimikroba dan Mekanismenya.....	4
C. Faktor Penyebab AMR	5
D. Regulasi Obat Keras dan Antibiotik di Indonesia	6
E. Penelitian Terdahulu yang Relevan	7
F. Keamanan Pangan dan Penyakit Bawaan Makanan.....	8
G. Program MBG dan Tata Kelola Keamanan Pangan	9
BAB III METODOLOGI PENULISAN	10
A. Jenis dan Pendekatan	10
B. Metode Pengumpulan Data.....	10
C. Metode Analisis Data dan Keterbatasan	10
BAB IV PEMBAHASAN	12
A. Analisis Kasus Keracunan MBG.....	12
B. Tiga Jalur Keterkaitan Keamanan Pangan MBG dan AMR.....	13
C. Peran Strategis Generasi Muda.....	14
D. Solusi dan Inovasi: Model SIGAP MBG-AMR	15
E. Analisis Kelayakan dan Tantangan.....	16
BAB V PENUTUP.....	17
A. Kesimpulan.....	17
B. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	21

Lampiran 1. Bukti Penelusuran Kebaruan Karya	21
--	----

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jeremy Paskah Sinaga
Kelas : XI Merdeka 5
Sekolah : SMA Negeri 6 Medan

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ilmiah berjudul “**Aksi Nyata Generasi Muda dalam Pengendalian Resistensi Antimikroba (AMR): Pelajaran dari Kasus Keamanan Pangan Program Makan Bergizi Gratis (MBG)**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat, tidak menjiplak karya orang lain, dan belum pernah diikutsertakan dalam lomba atau dipublikasikan di tempat lain. Seluruh kutipan dan sumber rujukan telah dicantumkan dengan jelas dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku, termasuk pembatalan hasil penilaian.

Medan, 21 Oktober 2026
Yang membuat pernyataan,



Jeremy Paskah Sinaga

SURAT PERNYATAAN HAK PENGGUNAAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jeremy Paskah Sinaga
Kelas : XI MERDEKA 5
Sekolah : SMA Negeri 6 Medan

Dengan ini menyatakan memberikan hak kepada Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) beserta penyelenggara program SPARK G untuk menggunakan, memperbanyak, mempublikasikan, dan menyebarluaskan karya tulis ilmiah berjudul **“Aksi Nyata Generasi Muda dalam Pengendalian Resistensi Antimikroba (AMR): Pelajaran dari Kasus Keamanan Pangan Program Makan Bergizi Gratis (MBG)”** untuk kepentingan edukasi, informasi, dan nonkomersial, dengan tetap mencantumkan nama penulis sebagai pencipta karya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari pihak mana pun.

Medan, 21 Oktober 2026

Yang membuat pernyataan,

Mengetahui,
Orang Tua/Wali



Saur P. Sinaga



Jeremy Paskah Sinaga

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) adalah program pemerintah yang menyediakan makanan bergizi bagi pelajar dan kelompok sasaran lainnya untuk meningkatkan kualitas gizi generasi muda. Program dengan skala sebesar ini menuntut sistem keamanan pangan yang ketat, karena makanan dimasak dalam jumlah besar oleh dapur pelayanan (SPPG) dan dikonsumsi ratusan hingga ribuan anak dalam waktu yang hampir bersamaan.

Namun, sejak 2025 media dan dinas kesehatan melaporkan beberapa kejadian keracunan pangan massal pada penerima MBG. Di Kota Bogor pada Mei 2025, sebanyak 210 siswa mengalami keracunan dan uji laboratorium menemukan *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada menu (Tempo.co, 2025). Di Kota Magelang pada Januari 2026, tercatat 294 kasus dengan temuan *E. coli* dan *Salmonella enteritidis* (Kompas.com, 2026a). Pada Juli 2026, ratusan siswa SMK Negeri 6 Semarang sakit dan lauk berprotein positif *E. coli*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus* (Kompas.com, 2026b). Pada September 2026, kasus serupa dilaporkan di Jombang dengan 260 siswa (Kompas.com, 2026c) dan di Toraja dengan 161 siswa (IDN Times, 2026a). Kepala Dinas Kesehatan Kota Semarang menyatakan bahwa sejak 2025 sebagian besar hasil laboratorium kasus keracunan pangan positif mikrobiologi, seperti *E. coli* dan *Salmonella* (IDN Times, 2026b).

Di sisi lain, resistensi antimikroba (*antimicrobial resistance/AMR*) menjadi ancaman kesehatan global. Studi di *The Lancet* memperkirakan 1,27 juta kematian pada 2019 secara langsung disebabkan oleh infeksi bakteri resisten obat dan 4,95 juta kematian berkaitan dengan resistensi tersebut (Antimicrobial Resistance Collaborators, 2022). Dalam studi itu, *E. coli* dan *Staphylococcus aureus* termasuk enam bakteri yang paling banyak dikaitkan dengan kematian akibat resistensi. Kajian O'Neill (2016) memproyeksikan hingga 10 juta kematian per tahun pada 2050 bila tidak ada tindakan yang memadai.

Keduanya tampak seperti masalah terpisah, padahal saling terkait. Pertama, infeksi bakteri dari pangan dapat mendorong penggunaan antibiotik, termasuk pembelian tanpa resep, padahal diare akut dan keracunan pangan sering kali cukup

ditangani dengan cairan dan perawatan suportif, serta keputusan antibiotik ada di tangan tenaga kesehatan. Kedua, pangan yang terkontaminasi dapat menjadi wahana penyebaran bakteri, termasuk yang resisten, antarmanusia. Ketiga, MBG meningkatkan permintaan pangan hewani (ayam, telur, ikan, udang, susu) sehingga rantai pasoknya perlu dipantau agar penggunaan antibiotik pada hewan tetap bijak. Catatan penting: laporan kasus yang dikaji belum menyebutkan uji resistensi antibiotik pada bakteri yang ditemukan, sehingga keterkaitan ini diposisikan sebagai risiko yang perlu diwaspadai, bukan fakta yang sudah terbukti.

Generasi muda berada di titik pertemuan masalah ini. Pelajar adalah penerima langsung MBG sehingga mereka yang paling dekat dengan makanan yang disajikan, sekaligus kelompok yang aktif di ruang digital dan berpengaruh bagi keluarga. Karena itu, karya tulis ini mengkaji bagaimana pelajar dapat mengambil aksi nyata: mengenali tanda pangan tidak aman, melaporkan gejala sejak dini, tidak menggunakan antibiotik tanpa resep, dan mengedukasi sebaya serta keluarga.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran kasus keracunan pangan pada program MBG yang dilaporkan dan temuan mikrobiologinya?
2. Bagaimana keterkaitan antara keamanan pangan MBG dan risiko resistensi antimikroba?
3. Bagaimana regulasi obat keras dan keamanan pangan di Indonesia berkaitan dengan permasalahan tersebut?
4. Aksi nyata dan inovasi apa yang dapat dilakukan generasi muda?

C. Tujuan

1. Mendeskripsikan kasus keracunan pangan MBG yang dilaporkan beserta temuan mikrobiologinya.
2. Menganalisis jalur keterkaitan antara keamanan pangan MBG dan AMR.
3. Menjelaskan regulasi obat keras dan keamanan pangan yang relevan.
4. Merumuskan model aksi nyata generasi muda di sekolah, keluarga, dan masyarakat.

D. Manfaat

1. **Bagi penulis dan pelajar:** meningkatkan pemahaman tentang keamanan pangan, penggunaan antibiotik yang bijak, dan cara berpikir kritis terhadap isu kesehatan terkini.
2. **Bagi sekolah:** menjadi acuan program edukasi dan pengawasan partisipatif terhadap makanan yang disajikan di sekolah.
3. **Bagi keluarga dan masyarakat:** meningkatkan kewaspadaan terhadap gejala keracunan pangan dan bahaya antibiotik tanpa resep.
4. **Bagi BBPOM, dinas kesehatan, dan pengelola SPPG:** menjadi masukan tentang peran pelajar sebagai mitra pengawasan dan edukasi.

E. Kebaruan Karya

Berdasarkan penelusuran penulis pada Oktober 2026 di mesin pencari, portal berita, dan basis data jurnal nasional, penulis belum menemukan karya yang secara khusus mengaitkan kasus keamanan pangan MBG dengan pengendalian AMR dari sudut pandang aksi generasi muda. Kebaruan karya ini terletak pada tiga hal: (1) memetakan tiga jalur keterkaitan keamanan pangan MBG dan AMR, (2) menempatkan pelajar penerima MBG sebagai pelaku pengamatan dan edukasi, bukan hanya penerima manfaat, dan (3) menawarkan model aksi SIGAP MBG-AMR yang dapat direplikasi sekolah lain. Pernyataan kebaruan ini terbatas pada hasil penelusuran penulis dan bukti penelusuran dilampirkan pada Lampiran 6.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Antibiotik dan Mekanisme Kerjanya

Antibiotik adalah senyawa yang dihasilkan mikroorganisme atau dibuat secara sintetis dan semisintetis untuk membunuh (bakterisidal) atau menghambat pertumbuhan (bakteriostatik) bakteri. Antibiotik tidak efektif melawan virus. Karena itu, penyakit seperti influenza, batuk pilek biasa, dan sebagian besar radang tenggorokan tidak memerlukan antibiotik. Sejak penisilin ditemukan oleh Alexander Fleming pada 1928, antibiotik telah menyelamatkan jutaan nyawa dari infeksi bakteri yang sebelumnya mematikan.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibiotik dibedakan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut.

Mekanisme Kerja	Contoh Golongan
Menghambat sintesis dinding sel bakteri	Penisilin, sefalosporin
Menghambat sintesis protein	Makrolida, tetrasiklin, aminoglikosida
Menghambat sintesis asam nukleat	Fluorokuinolon, rifampisin
Menghambat jalur metabolisme (folat)	Sulfonamida, trimetoprim
Merusak membran sel	Polimiksin

Penggunaan yang tepat mencakup tepat indikasi, tepat jenis, tepat dosis, tepat lama pemberian, dan tepat pasien, serta dihabiskan sesuai anjuran tenaga kesehatan.

B. Resistensi Antimikroba dan Mekanismenya

Resistensi antimikroba terjadi ketika mikroorganisme berubah sehingga obat tidak lagi efektif. Resistensi merupakan proses evolusi alami, tetapi dipercepat oleh tekanan seleksi akibat penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak tepat. Bakteri yang peka mati, sedangkan bakteri yang secara genetik mampu bertahan berkembang biak dan mendominasi populasi.

Mekanisme biologis utama resistensi bakteri meliputi:

1. **Inaktivasi atau modifikasi obat**, misalnya produksi enzim beta-laktamase yang memecah cincin beta-laktam pada penisilin.
2. **Perubahan target obat**, sehingga antibiotik tidak dapat berikatan dengan sasarannya.

3. **Penurunan permeabilitas membran**, sehingga obat sulit masuk ke dalam sel bakteri.
4. **Pompa efluks**, yaitu protein yang memompa antibiotik keluar sebelum bekerja.
5. **Pembentukan biofilm**, yang melindungi bakteri dari paparan obat.

Gen resistensi dapat menyebar antarbakteri melalui konjugasi, transformasi, dan transduksi sehingga resistensi tidak hanya terjadi pada satu spesies. Contoh bakteri resisten yang menjadi perhatian global antara lain *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *Klebsiella pneumoniae* penghasil karbapenemase, dan *Mycobacterium tuberculosis* resisten obat.

C. Faktor Penyebab AMR

Faktor yang berkontribusi terhadap AMR bersifat multisektor dalam pendekatan *One Health*, yaitu menghubungkan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan. Faktor-faktor tersebut antara lain:

1. Penggunaan antibiotik tanpa resep, tidak sesuai indikasi, atau tidak dihabiskan.
2. Penggunaan antibiotik pada peternakan dan pertanian sebagai pemacu pertumbuhan atau pencegahan penyakit secara tidak tepat.
3. Pengendalian infeksi dan sanitasi yang kurang memadai.
4. Limbah farmasi dan limbah fasilitas kesehatan atau peternakan yang mencemari lingkungan.
5. Rendahnya literasi masyarakat dan harapan keliru bahwa antibiotik menyembuhkan semua penyakit.
6. Penjualan obat yang tidak sesuai aturan, termasuk melalui platform daring.
7. Terbatasnya pengembangan antibiotik baru (Ventola, 2015).

D. Regulasi Obat Keras dan Antibiotik di Indonesia

Antibiotik sistemik di Indonesia termasuk golongan **obat keras**, yaitu obat yang penyerahannya kepada pasien harus berdasarkan resep dokter dan ditandai

dengan lingkaran merah bergaris tepi hitam berhuruf K. Beberapa dasar hukum dan kebijakan yang relevan adalah:

1. **Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan**, yang mengatur pengamanan sediaan farmasi dan upaya kesehatan masyarakat.
2. **Ordonansi Obat Keras (Staatsblad 1949 Nomor 419)**, yang menjadi landasan historis pengaturan obat keras.
3. **Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 9 Tahun 2017 tentang Apotek**, yang mengatur bahwa penyerahan obat keras dilakukan oleh apoteker berdasarkan resep.
4. **Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 8 Tahun 2015 tentang Program Pengendalian Resistensi Antimikroba di Rumah Sakit**.
5. **Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik**, yang menjadi pedoman penggunaan antibiotik secara rasional.
6. **Rencana Aksi Nasional Pengendalian Resistensi Antimikroba**, yang menetapkan strategi lintas sektor, termasuk peningkatan kesadaran dan edukasi.

Pada tingkat global, WHO melalui *Global Action Plan on Antimicrobial Resistance* (2015) menetapkan lima tujuan strategis, yaitu meningkatkan kesadaran dan pemahaman, memperkuat pengetahuan melalui surveilans dan penelitian, mengurangi insiden infeksi, mengoptimalkan penggunaan antimikroba, dan menjamin investasi berkelanjutan. Badan POM berperan dalam pengawasan peredaran obat, termasuk edukasi masyarakat dan pengawasan penjualan obat keras, serta mengembangkan edukasi Cek KLIK (Cek Kemasan, Label, Izin edar, dan Kedaluwarsa) agar masyarakat cerdas memilih obat.

E. Penelitian Terdahulu yang Relevan

1. **Antimicrobial Resistance Collaborators (2022)** memetakan beban AMR global dan menegaskan bahwa AMR menyebabkan korban jiwa lebih besar daripada sejumlah penyakit infeksi besar lain, dengan beban tertinggi di negara berpenghasilan rendah dan menengah.

2. **O'Neill (2016)** dalam *Review on Antimicrobial Resistance* merekomendasikan kampanye kesadaran publik global, perbaikan sanitasi, dan pengurangan penggunaan antimikroba yang tidak perlu sebagai strategi utama.
3. **Ventola (2015)** menunjukkan bahwa krisis resistensi dipengaruhi oleh penggunaan berlebihan, kurangnya pengendalian infeksi, dan menurunnya pengembangan antibiotik baru.
4. **Kementerian Kesehatan RI (2013)** melalui Riskesdas melaporkan tingginya penyimpanan antibiotik di rumah tangga tanpa resep, yang menandakan perlunya edukasi masyarakat.
5. Kajian tentang edukasi sebaya (*peer education*) di sekolah umumnya menunjukkan peningkatan pengetahuan dan sikap remaja terhadap isu kesehatan, sehingga relevan sebagai strategi pengendalian AMR.

Juariah, J. (2021). Pendidikan sebaya meningkatkan pengetahuan remaja awal tentang kesehatan reproduksi (Studi pada sekolah menengah pertama di Kabupaten Subang, Jawa Barat). *Kesmas Indonesia: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 13(2)

Mareta, M. Y., Wijayanti, Umarianti, T., Andhikatis, Y. R., & Apriani, A. (2023). Peningkatan pengetahuan dan sikap perawatan prakonsepsi melalui edukasi teman sebaya. *Jurnal Endurance*, 8(2), 396-408

Noer, R. M., Fitrianiingsih, N., & Agusthia, M. (2024). Pencegahan perilaku seks bebas dengan peer group education. *Jurnal Warta Dharmawangsa*, 18(3), 899-919

F. Keamanan Pangan dan Penyakit Bawaan Makanan

Penyakit bawaan makanan terjadi ketika bakteri, virus, parasit, atau zat kimia berbahaya masuk ke tubuh bersama makanan dan minuman. Bakteri yang paling sering muncul dalam laporan keracunan pangan MBG adalah sebagai berikut.

Bakteri	Sumber dan kondisi pemicu	Gejala umum
<i>Salmonella</i>	Unggas, telur, dan daging yang kurang matang atau terkontaminasi silang	Diare, demam, kram perut

Bakteri	Sumber dan kondisi pemicu	Gejala umum
<i>Escherichia coli</i> patogenik	Air dan pangan tercemar tinja; kebersihan penjamah dan peralatan yang buruk	Diare, kram perut; sebagian galur dapat menimbulkan komplikasi berat
<i>Staphylococcus aureus</i>	Penjamah makanan yang kurang higienis; makanan matang disimpan lama pada suhu ruang	Mual, muntah, kram perut; gejala muncul cepat
<i>Bacillus cereus</i>	Nasi dan makanan bertepung yang dibiarkan lama pada suhu hangat	Muntah atau diare

WHO merangkum pencegahan dalam *Five Keys to Safer Food*: menjaga kebersihan, memisahkan pangan mentah dan matang, memasak hingga matang sempurna, menyimpan pangan pada suhu aman, serta menggunakan air dan bahan baku yang aman (WHO, 2006). Pada suhu antara sekitar 5°C dan 60°C bakteri dapat berkembang biak cepat, sehingga lamanya makanan matang berada di suhu ruang sebelum dikonsumsi menjadi faktor risiko penting.

Keamanan pangan berkaitan dengan AMR melalui tiga jalur. Pertama, mencegah infeksi berarti mengurangi kebutuhan antibiotik; ini sejalan dengan tujuan WHO untuk mengurangi insiden infeksi melalui sanitasi, higiene, dan pencegahan infeksi (WHO, 2015). Kedua, bakteri dari hewan dan lingkungan dapat mencapai manusia melalui rantai pangan, termasuk bakteri yang membawa gen resistensi, sesuai pendekatan *One Health*. Ketiga, penggunaan antibiotik pada hewan ternak dan ikan yang tidak bijak dapat memperbesar tekanan seleksi resistensi di hulu rantai pangan. Penanganan keracunan pangan pada umumnya berfokus pada pemberian cairan untuk mencegah dehidrasi; apakah antibiotik diperlukan ditentukan oleh dokter, dan pada infeksi tertentu antibiotik bahkan dapat tidak dianjurkan.

G. Program MBG dan Tata Kelola Keamanan Pangan

MBG dijalankan melalui dapur pelayanan yang disebut Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG). Laporan dinas kesehatan menunjukkan perhatian pada kelengkapan Sertifikat Laik Higiene Sanitasi (SLHS) di SPPG, misalnya evaluasi SLHS SPPG setelah kasus di Jombang (Kompas.com, 2026c). Dinas Kesehatan Kota Semarang merekomendasikan pemeriksaan mikrobiologi makanan MBG

secara rutin, bahkan setiap hari, dan tidak hanya setelah terjadi keracunan (Kompas.com, 2026b).

Dasar hukum yang relevan antara lain:

1. **Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan dan Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan**, yang mengatur tanggung jawab penyelenggara pangan atas keamanan pangan.
2. **Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga**, yang mengatur persyaratan higiene dan sanitasi usaha jasa boga serta sertifikat laik higiene sanitasi.
3. **Peraturan Menteri Pertanian Nomor 14 Tahun 2017 tentang Klasifikasi Obat Hewan**, yang antara lain melarang penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan pada hewan.

Regulasi tersebut menunjukkan bahwa pengendalian AMR bersifat lintas sektor: kesehatan, pangan, dan peternakan. Peran masyarakat, termasuk pelajar, melengkapi pengawasan pemerintah.

BAB III METODOLOGI PENULISAN

A. Jenis dan Pendekatan

Karya tulis ini menggunakan metode **studi pustaka** yang dipadukan dengan **analisis kasus** (*case analysis*), dengan pendekatan **deskriptif kualitatif**. Studi pustaka dipakai untuk memperoleh teori dan bukti tentang AMR, keamanan pangan, dan regulasi. Analisis kasus dipakai untuk memeriksa kejadian keracunan pangan MBG yang telah dilaporkan secara publik dan menghubungkannya dengan risiko AMR.

B. Metode Pengumpulan Data

Data sekunder dikumpulkan dari tiga kelompok sumber:

1. **Dokumen ilmiah dan kebijakan:** jurnal (misalnya *The Lancet*), publikasi WHO, dan peraturan perundang-undangan tentang obat keras, antibiotik, pangan, dan higiene sanitasi.
2. **Laporan kejadian keracunan MBG:** pernyataan dinas kesehatan dan BBPOM yang dimuat media nasional dan daerah (Kompas.com, Tempo.co, IDN Times), dengan fokus pada lokasi, waktu, jumlah korban, dan hasil uji laboratorium.
3. **Materi edukasi resmi:** materi Badan POM dan Kementerian Kesehatan tentang penggunaan obat dan keamanan pangan.

Kriteria pemilihan kasus: (a) kejadian terkait menu MBG, (b) terdapat hasil uji laboratorium yang disampaikan pejabat dinas kesehatan atau BBPOM, dan (c) tersedia di media yang kredibel. Lima kasus yang memenuhi kriteria dan dipilih adalah Bogor (2025), Magelang, Semarang, Jombang, dan Toraja (2026). Kata kunci penelusuran: “keracunan MBG”, “hasil laboratorium *E. coli* Salmonella MBG”, “resistensi antimikroba”, dan “antimicrobial resistance food safety”. Penelusuran dilakukan pada Oktober 2026.

C. Metode Analisis Data dan Keterbatasan

Analisis dilakukan dalam empat tahap:

1. **Reduksi data:** memilih informasi yang relevan dari setiap kasus dan literatur.

2. **Penyajian data:** merangkum kasus dalam tabel (lokasi, waktu, jumlah korban, temuan laboratorium) dan mengelompokkan literatur menurut tema.
3. **Analisis keterkaitan:** menilai jalur yang menghubungkan keamanan pangan MBG dengan AMR berdasarkan kerangka WHO dan pendekatan *One Health*, dengan membedakan antara fakta yang dilaporkan dan risiko yang masih berupa hipotesis.
4. **Penarikan kesimpulan dan perumusan model aksi:** menyusun model aksi generasi muda berdasarkan temuan.

Keterbatasan: (1) data kasus berasal dari pernyataan pejabat yang dimuat media dan bukan laporan laboratorium lengkap; (2) belum ada data uji resistensi antibiotik pada bakteri yang ditemukan, sehingga kajian ini tidak membuktikan adanya resistensi pada kasus MBG; (3) hasil laboratorium dapat berbeda antarlaporan dan penyelidikan sebagian kasus mungkin masih berjalan; dan (4) model aksi yang ditawarkan belum diuji lapangan.

BAB IV PEMBAHASAN

A. Analisis Kasus Keracunan MBG

Karya tulis ini tidak menilai program MBG secara politik. MBG berperan penting bagi gizi pelajar; fokus kajian ini adalah keamanan pangannya dan kaitannya dengan AMR. Tabel berikut merangkum lima kasus yang dikaji.

Lokasi dan waktu	Korban	Temuan laboratorium yang dilaporkan	Sumber
Kota Bogor, Mei 2025	210 siswa	<i>E. coli</i> dan <i>Salmonella</i> pada menu (Labkesda Kota Bogor)	Tempo.co (2025)
Kota Magelang, Januari 2026	294 kasus (siswa, guru, karyawan)	<i>E. coli</i> pada sampel makanan dan air; <i>Salmonella enteritidis</i> ditengarai berperan	Kompas.com (2026a)
SMKN 6 Semarang, Juli 2026	Ratusan siswa	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus</i> , dan <i>Salmonella</i> pada lauk berprotein; uji bahan kimia berbahaya negatif	Kompas.com (2026b); IDN Times (2026b)
SMPN 1 Kabuh, Jombang, September 2026	260 siswa	<i>E. coli</i> 120 CFU per gram pada udang saus padang	Kompas.com (2026c)
SMPN Makale, Toraja, September 2026	161 siswa	<i>E. coli</i> pada ayam masak bumbu kuning (BBPOM Makassar)	IDN Times (2026a)

Beberapa pola dapat dibaca dari tabel tersebut:

1. ***E. coli* muncul di kelima kasus dan *Salmonella* di tiga kasus.** Bakteri yang sama berulang di daerah berbeda menunjukkan masalah pada higiene, sanitasi, dan penanganan pangan, bukan pada satu bahan saja. *E. coli* lazim dipakai sebagai petunjuk kontaminasi asal tinja.
2. **Lauk berprotein hewani sering menjadi sampel positif** (lauk di Semarang, udang, dan ayam). Protein hewani merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri bila dimasak kurang matang atau disimpan terlalu lama pada suhu ruang.
3. **Penyebabnya mikrobiologis.** Pada kasus Semarang, uji bahan kimia berbahaya negatif, dan Dinas Kesehatan Kota Semarang menyatakan mayoritas kasus sejak 2025 berhasil dikaitkan dengan bakteri (IDN Times, 2026b).

4. **Pemeriksaan umumnya dilakukan setelah ada korban.** Dinas Kesehatan Kota Semarang menilai pemeriksaan mikrobiologi sebaiknya rutin, bukan menunggu keracunan terjadi (Kompas.com, 2026b). Di Toraja, hasil uji BBPOM memerlukan waktu beberapa hari (IDN Times, 2026a).

Yang tidak ditemukan dalam laporan-laporan tersebut adalah data uji kepekaan antibiotik. Karena itu, kajian ini tidak dapat menyatakan bahwa bakteri pada kasus MBG resisten antibiotik.

B. Tiga Jalur Keterkaitan Keamanan Pangan MBG dan AMR

Jalur	Mekanisme	Bukti dari kasus	Status
1. Infeksi → swamedikasi antibiotik	Gejala diare dan perut melilit mendorong keluarga membeli antibiotik sendiri	Gejala tersebut dialami ratusan penerima (Kompas.com, 2026a); tingginya antibiotik tanpa resep di rumah tangga (Kemenkes RI, 2013)	Risiko perilaku yang dapat dicegah dengan edukasi
2. Pangan sebagai wahana bakteri resisten	Bakteri dari pangan berpindah ke manusia dan dapat membawa gen resistensi	Bakteri dari kelompok yang relevan dengan AMR ditemukan, tetapi tanpa uji kepekaan	Hipotesis; perlu uji kepekaan pada isolat
3. Rantai pasok pangan hewani	Permintaan ayam, telur, ikan, dan udang dalam skala besar dapat menambah tekanan penggunaan antibiotik di peternakan dan budidaya	Lauk hewani berulang menjadi sampel positif	Risiko struktural; belum ada data khusus MBG

Jalur 1 adalah yang paling dapat dijangkau pelajar. Diare akut pada umumnya ditangani dengan rehidrasi, dan keputusan memakai antibiotik berada pada tenaga kesehatan. Penggunaan antibiotik tanpa indikasi tidak mempercepat kesembuhan, tetapi mengganggu mikrobiota usus dan memberi tekanan seleksi bagi bakteri resisten.

Jalur 2 menunjukkan celah pengetahuan. Penulis mengusulkan agar laboratorium yang menganalisis kasus keracunan pangan (labkesda, BBPOM) mempertimbangkan uji kepekaan antibiotik pada isolat *Salmonella* dan *E. coli*, sehingga pola resistensi di rantai pangan dapat dipantau. Usulan ini bersifat saran dan perlu dikonsultasikan dengan pakar mikrobiologi.

Jalur 3 menegaskan pentingnya penerapan larangan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan hewan dan pengawasan obat hewan, yang merupakan kewenangan sektor pertanian dan peternakan. Pelajar dapat berperan melalui edukasi konsumen dan pelaporan yang tepat, bukan melalui pengawasan langsung.

C. Peran Strategis Generasi Muda

Keunggulan pelajar dalam isu ini adalah posisi mereka sebagai penerima MBG sehari-hari. Peran yang dapat dijalankan:

1. **Pengamat keamanan pangan:** mencatat kondisi makanan yang diterima, seperti waktu makanan tiba dan waktu dikonsumsi, kebersihan wadah, dan keluhan yang muncul setelahnya.
2. **Pelapor gejala dini:** menyampaikan keluhan mual, muntah, diare, atau demam kepada guru dan UKS secepatnya.
3. **Edukator sebaya:** menjelaskan bahwa antibiotik bukan obat segala sakit perut dan tidak boleh dibeli tanpa resep.
4. **Kreator konten:** membuat infografis dan video pendek yang bersumber dari BBPOM, Kemenkes, atau WHO.
5. **Penggerak keluarga:** mengajak orang tua memeriksa lemari obat dan menepati komitmen penggunaan antibiotik yang bijak.

Batas peran: pelajar bukan petugas pengawas dan tidak mendiagnosis atau menyarankan jenis dan dosis obat. Pengamatan siswa ditujukan untuk melaporkan secara santun kepada guru, pengelola, atau instansi resmi, bukan untuk menuduh pihak tertentu.

D. Solusi dan Inovasi: Model SIGAP MBG-AMR

Penulis menawarkan model **SIGAP MBG-AMR** yang terdiri atas lima komponen.

S – Sadar keamanan pangan. Siswa dilatih memahami *Five Keys to Safer Food* WHO dan Cek KLIK (Kemasan, Label, Izin edar, Kedaluwarsa) untuk produk kemasan. Lembar observasi sederhana (Lampiran 5) digunakan untuk mencatat jam makanan tiba dan jam dimakan serta kondisi wadah. Perlu dipahami bahwa bau dan

tampilan tidak menjamin makanan aman; bila ragu, siswa tidak mengonsumsi dan melapor kepada guru.

I – Identifikasi dan lapor gejala dini. Sekolah menyediakan alur: siswa bergejala ke UKS, guru mencatat jumlah dan gejala, lalu menghubungi puskesmas atau dinas kesehatan. Orang tua diingatkan untuk membawa anak ke tenaga kesehatan dan tidak memberi antibiotik sendiri.

G – Gunakan antibiotik hanya dengan resep. Edukasi tentang perbedaan bakteri dan virus, kewajiban menghabiskan antibiotik sesuai anjuran dokter, serta gerakan “Lemari Obat Sehat” dan “Keluarga Bijak Antibiotik” (Lampiran 1).

A – Aksi edukasi sebaya dan digital. Kelompok “Sahabat Antibiotik” mengadakan sesi singkat di kelas dan kampanye #SigapMBG #BijakAntibiotik. Semua konten diverifikasi guru atau tenaga kesehatan sebelum dipublikasikan.

P – Pemantauan bersama. Sekolah mengadakan pertemuan berkala dengan pengelola SPPG, puskesmas, BBPOM, dan komite sekolah untuk membahas catatan siswa dan usulan perbaikan. Kanal pengaduan resmi, misalnya Halo BPOM 1500533, digunakan bila ditemukan hal yang perlu ditindaklanjuti.

Indikator keberhasilan model disajikan pada tabel berikut.

Komponen	Indikator	Cara ukur
S	Persentase siswa yang dapat menyebut lima kunci keamanan pangan	<i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i>
I	Waktu antara gejala muncul dan pelaporan ke UKS	Catatan UKS
G	Jumlah keluarga yang menandatangani komitmen dan memeriksa lemari obat	Lembar komitmen
A	Jumlah sesi edukasi dan jangkauan konten	Dokumentasi dan statistik akun
P	Jumlah pertemuan dan tindak lanjut yang disepakati	Notulen

E. Analisis Kelayakan dan Tantangan

Kelayakan. Model ini murah, memanfaatkan struktur yang sudah ada (OSIS, PMR, KIR, UKS, mata pelajaran biologi dan prakarya), serta selaras dengan

Rencana Aksi Nasional AMR dan tujuan WHO tentang kesadaran dan pencegahan infeksi.

Tantangan	Solusi
Informasi yang disampaikan siswa berisiko keliru	Verifikasi materi oleh guru, apoteker, atau BBPOM; gunakan sumber resmi
Pesan dapat disalahartikan sebagai ajakan menolak MBG	Tegaskan bahwa tujuan adalah memperbaiki keamanan pangan, bukan menolak program
Hubungan dengan pengelola SPPG menjadi tegang	Gunakan bahasa santun, laporan berbasis catatan, dan forum bersama
Orang tua tetap membeli antibiotik tanpa resep	Libatkan orang tua melalui pertemuan wali murid dan lembar komitmen
Data kesehatan siswa sensitif	Catat jumlah dan gejala tanpa membuka identitas di ruang publik
Sulit mengukur dampak	<i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i> , catatan UKS, dan dokumentasi

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Lima kasus keracunan pangan MBG yang dikaji (Bogor 2025; Magelang, Semarang, Jombang, dan Toraja 2026) melaporkan *E. coli* pada kelimanya, *Salmonella* pada tiga kasus, dan *Staphylococcus* pada satu kasus. Pola ini menunjukkan masalah higiene, sanitasi, dan penanganan pangan, terutama pada lauk berprotein hewani.
2. Keamanan pangan MBG berkaitan dengan AMR melalui tiga jalur: infeksi yang mendorong swamedikasi antibiotik, pangan sebagai wahana penyebaran bakteri, dan rantai pasok pangan hewani. Belum ada data uji kepekaan antibiotik pada kasus yang dikaji, sehingga keterkaitan tersebut merupakan risiko yang perlu dibuktikan, bukan fakta yang terbukti.
3. Antibiotik tergolong obat keras yang harus dengan resep, sedangkan keamanan pangan diatur melalui peraturan tentang pangan, higiene sanitasi jasa boga, dan obat hewan. Pengendalian AMR bersifat lintas sektor dan memerlukan peran masyarakat.
4. Generasi muda, khususnya pelajar penerima MBG, dapat berperan sebagai pengamat keamanan pangan, pelapor gejala dini, edukator sebaya, dan penggerak keluarga melalui model SIGAP MBG-AMR.
5. Mencegah infeksi melalui pangan yang aman mengurangi kebutuhan antibiotik, sehingga menjadi bagian dari pengendalian AMR.

B. Saran

1. **Bagi pelajar:** mencatat dan melaporkan gejala sejak dini, tidak membeli atau memakai antibiotik tanpa resep, dan menyebarkan informasi yang benar.
2. **Bagi sekolah:** menerapkan alur pelaporan gejala dan program SIGAP MBG-AMR, serta berkoordinasi dengan puskesmas dan pengelola SPPG.
3. **Bagi BGN, pengelola SPPG, dan dinas kesehatan:** memperkuat kelengkapan SLHS, pelatihan penjamah makanan, pengawasan suhu dan waktu penyimpanan, serta pemeriksaan mikrobiologi rutin.

4. **Bagi BBPOM dan laboratorium daerah:** mempertimbangkan uji kepekaan antibiotik pada isolat bakteri dari kasus keracunan pangan untuk memantau pola resistensi, serta menyediakan materi edukasi dan pelatihan bagi pelajar.
5. **Bagi orang tua:** membawa anak ke tenaga kesehatan saat bergejala dan tidak memberikan antibiotik tanpa resep.
6. **Bagi peneliti selanjutnya:** menguji model SIGAP MBG-AMR di lapangan dan meneliti pola resistensi bakteri pada rantai pangan MBG dengan metode yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Antimicrobial Resistance Collaborators. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*, 399(10325), 629–655.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (n.d.). *Materi edukasi Cek KLIK dan penggunaan obat yang bijak*. <https://www.pom.go.id> di akses pada 21 Oktober 2026
- IDN Times. (2026a, 14 September). *E. coli pada ayam bumbu kuning MBG picu keracunan 161 siswa di Toraja*. <https://sulsel.idntimes.com/news/sulawesi-selatan/positif-e-coli-ayam-bumbu-kuning-mbg-picu-keracunan-161-siswa-00-7vxkm-y2mrnt>
- IDN Times. (2026b, 11 Agustus). *Terungkap, 2 bakteri ini jadi penyebab keracunan MBG di SMK 6 Semarang*. <https://jateng.idntimes.com/news/jawa-tengah/terungkap-2-bakteri-ini-jadi-penyebab-keracunan-mbg-di-smk-6-semarang-00-1kqqx-6s5h61>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga*. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 8 Tahun 2015 tentang Program Pengendalian Resistensi Antimikroba di Rumah Sakit*. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 9 Tahun 2017 tentang Apotek*. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik*. Jakarta.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 14 Tahun 2017 tentang Klasifikasi Obat Hewan*. Jakarta.
- Kompas.com. (2026a, 9 Februari). *Keracunan MBG di Magelang diduga akibat kontaminasi E.coli dan Salmonella*. <https://regional.kompas.com/read/2026/02/09/194042778/keracunan-mbg-di-magelang-diduga-akibat-kontaminasi-ecoli-dan-salmonella>
- Kompas.com. (2026b, 11 Agustus). *Update keracunan MBG di SMKN 6 Semarang: Hasil lab temukan E coli, Salmonella, dan Staphylococcus*.

- <https://regional.kompas.com/read/2026/08/11/135348078/update-keracunan-mbg-di-smkn-6-semarang-hasil-lab-temukan-e-coli-salmonella>
- Kompas.com. (2026c, 15 September). *Dugaan keracunan MBG di Jombang, hasil lab temukan E. coli pada udang saus padang*.
<https://surabaya.kompas.com/read/2026/09/15/203036178/dugaan-keracunan-mbg-di-jombang-hasil-lab-temukan-e-coli-pada-udang-saus>
- O'Neill, J. (2016). *Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations*. Review on Antimicrobial Resistance. London.
- Republik Indonesia. (2012). *Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan*. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan*. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2023). *Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan*. Jakarta.
- Tempo.co. (2025, 13 Mei). *Apa itu bakteri E. coli dan Salmonella yang menyebabkan keracunan massal MBG di Kota Bogor?*
<https://www.tempo.co/gaya-hidup/apa-itu-bakteri-e-coli-dan-salmonella-yang-menyebabkan-keracunan-massal-mbg-di-kota-bogor--1424127>
- Ventola, C. L. (2015). The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. *Pharmacy and Therapeutics*, 40(4), 277–283.
- World Health Organization. (2006). *Five keys to safer food manual*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2015). *Global action plan on antimicrobial resistance*. Geneva: WHO.
- Denashurya, N. I. (2026). Edukasi antibiotik bijak pada siswa MAN 1 Sambas. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 7(2), 2382-2386
- Endraswari, P., Koendhori, E. B., Kusumaningrum, D., & Muna, N. M. (2024). Tingkat pengetahuan, sikap dan perilaku tentang resistensi antibiotik pada siswa Madrasah Aliyah Negeri 3 Banyuwangi, Indonesia. *Jurnal Abdi Insani*, 11(4), 2663-2671
- Ramly, Z. A., Dwiyana, A., Arief, M. D., Janah, A. N., & Anisa, N. (2025). Integration of health education and multimodal learning in enhancing antibiotic literacy to prevent antimicrobial resistance. *Jurnal Ners*, 9(4), 5993-6001.
- Widowati, I. G. A. R., Sutema, I. A. M. P., Yanti, N. K. S., Saputra, I. W. A. G. M., & Budayanti, N. N. S. (2026). Flipchart-based education improves

antibiotic and antimicrobial resistance knowledge among rural elementary students: A pre-experimental study. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 6(1), 130-142

Lampiran 1. Bukti Penelusuran Kebaruan Karya

