

# **EPIDEMIOLOGI KESEHATAN MASYARAKAT**

**Fondasi Ilmiah dalam Perumusan Kebijakan**

**Sanksi Pelanggaran Pasal 113**  
**Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

**EPIDEMIOLOGI KESEHATAN  
MASYARAKAT**  
**Fondasi Ilmiah dalam Perumusan Kebijakan**

**Dr. SAIMI., SKM., M.Kes**



# **EPIDEMIOLOGI KESEHATAN MASYARAKAT**

**Fondasi Ilmiah dalam Perumusan Kebijakan**

**Diterbitkan pertama kali oleh Penerbit Arta Media Nusantara  
Hak cipta dilindungi oleh undang-undang *All Rights Reserved*  
Hak penerbitan pada Penerbit Arta Media Nusantara Dilarang  
mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa seizin tertulis dari Penerbit**

**Anggota IKAPI**

**NO.265/JTE/2023**

Cetakan Pertama : Oktober 2025

17,5 cm x 25 cm

**ISBN : 978-634-7271-56-3**

**Penulis : Dr. SAIMI., SKM., M.Kes**

**Desain Cover : Privat Lespanglo**

**Tata Letak : Agam Damar s**

**Diterbitkan Oleh :**

Penerbit Arta Media Nusantara

Jalan Kebocoran, Gang Jalak No. 52, Karangsalam Kidul,  
Kedungbanteng, Banyumas, Jawa Tengah

Email: [artamediantara.co@gmail.com](mailto:artamediantara.co@gmail.com)

Website: <http://artamedia.co/>

Whatsapp : 081-392-189-880

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, buku “**Epidemiologi Kesehatan Masyarakat: Fondasi Ilmiah dalam Perumusan Kebijakan**” akhirnya dapat diselesaikan. Buku ini lahir dari kebutuhan mendesak akan literatur akademik yang tidak hanya membahas aspek konseptual epidemiologi, tetapi juga menghubungkannya dengan praktik kebijakan kesehatan berbasis bukti.

Epidemiologi, sebagai ilmu yang mempelajari distribusi, determinan, serta dinamika penyakit pada populasi, kini menempati posisi sentral dalam sistem kesehatan modern. Pengalaman global menghadapi pandemi COVID-19 semakin menegaskan bahwa data epidemiologi bukan sekadar statistik, melainkan fondasi ilmiah dalam penyusunan strategi, alokasi sumber daya, serta perumusan kebijakan publik. Melalui buku ini, penulis berupaya menyajikan pemahaman komprehensif mengenai bagaimana epidemiologi berperan dalam memperkuat ketahanan kesehatan masyarakat di tingkat lokal, nasional, hingga global.

Buku ini disusun dengan pendekatan akademik, memadukan teori dasar, metodologi penelitian, surveilans, hingga aplikasi digital seperti big data, pemodelan prediktif, dan epidemiologi global. Di sisi lain, buku ini juga menawarkan perspektif praktis mengenai implikasi kebijakan, mulai dari kolaborasi multisektor, kesiapsiagaan krisis, hingga prinsip *equity* dalam pelayanan kesehatan. Dengan demikian, karya ini diharapkan mampu menjadi rujukan strategis bagi mahasiswa, peneliti, pembuat kebijakan, serta praktisi kesehatan.

Akhir kata, penulis menyampaikan apresiasi kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan akademik maupun praktis dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu epidemiologi dan perumusan kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih adil, efektif, dan berkelanjutan.

Mataram, Oktober 2025

Penulis,



# DAFTAR ISI

**KATA PENGANTAR ..... v**

**DAFTAR ISI .....vi**

**BAB 1 KONSEP EPIDEMIOLOGI DALAM KEBIJAKAN KESEHATAN ....1**

- 1.1. Batasan dan Ruang Lingkup ..... 2
- 1.2. Penyakit sebagai salah satu Masalah Kesehatan..... 6
- 1.3. Sumber Data dan Penemuan Masalah Kesehatan ..... 10
- 1.4. Frekuensi dan Penyebaran Masalah Kesehatan ..... 14
- 1.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi Strategi Kesehatan..... 21
- 1.6. Peran Epidemiologi dalam Formulasi Kebijakan Kesehatan ..... 25
- 1.7. Pendekatan Populasi dan Determinan Kesehatan..... 28
- 1.8. Konsep Transisi Epidemiologi..... 31

**BAB 2 UKURAN DAN INDIKATOR DALAM INTERPRETASI DATA**

**EPIDEMIOLOGI..... 37**

- 2.1. Hubungan asosiasi dalam Epidemiologi ..... 38
- 2.2. Ukuran Tipe Rate: Crude Death Rate (CDR), Adjustted Rate (AR),  
Specific Rate (SR) dalam Interpretasi Epidemiologi. .... 45
- 2.3. Ukuran Frekuensi Penyakit: Prevalensi dan Insidensi ..... 50
- 2.4. Ukuran Risiko: Risk Ratio, Odds Ratio, dan Attributable Risk..... 57
- 2.5. Ukuran Dampak Program dan Efektivitas Intervensi..... 61
- 2.6. Ukuran Mortalitas dan Morbiditas ..... 65

**BAB 3 SURVEILLANCE DAN SISTEM INFORMASI EPIDEMIOLOGI ... 69**

- 3.1. Konsep dan Jenis Surveillance Kesehatan..... 70

3.2. Peran Sistem Informasi berbasis Epidemiologi dalam Pengambilan Keputusan.....	72
3.3. Surveillance Penyakit Menular (PM) dan Penyakit Tidak Menular (PTM) .....	77
3.4. Pelaporan, Analisis Tren, dan Tanggap Darurat.....	84
3.5. Inovasi Digital dalam Surveillance Epidemiologi .....	87
<b>BAB 4 DESAIN STUDI PENELITIAN EPIDEMIOLOGI .....</b>	<b>93</b>
4.1. Desain dan Urgensi penelitian Epidemiologi .....	94
4.2. Studi Deskriptif: Pendekatan Awal Analisis Masalah Kesehatan (Studi Ekologis dan Cross-Sectional) .....	98
4.3. Studi Analitik Observasional: Kohort dan Kasus-Kontrol.....	111
4.4. Penelitian Eksperimen (Experiment Research) .....	115
4.5. Penelitian Intervensi (Operational research/ Action research)..	125
4.6. Pertimbangan Etika dalam Desain Studi Epidemiologi.....	129
<b>BAB 5 EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR (PM).....</b>	<b>133</b>
5.1. Konsep Rantai Penularan dan Pencegahannya.....	134
5.2. Pola dan Dinamika Penyakit Menular di Indonesia dan Global ...	143
5.3. Surveilans dan Sistem Deteksi Dini Penyakit Menular.....	147
5.4. Strategi Pengendalian dan Eliminasi Penyakit Menular Prioritas.....	150
5.5. Program Imunisasi, Herd Immunity, Evaluasi Dampaknya dan Kebijakan Kesehatan Publik .....	154
5.6. Strategi Eliminasi dan Eradikasi Penyakit .....	160
5.7. Upaya Promotif dan Preventif .....	165

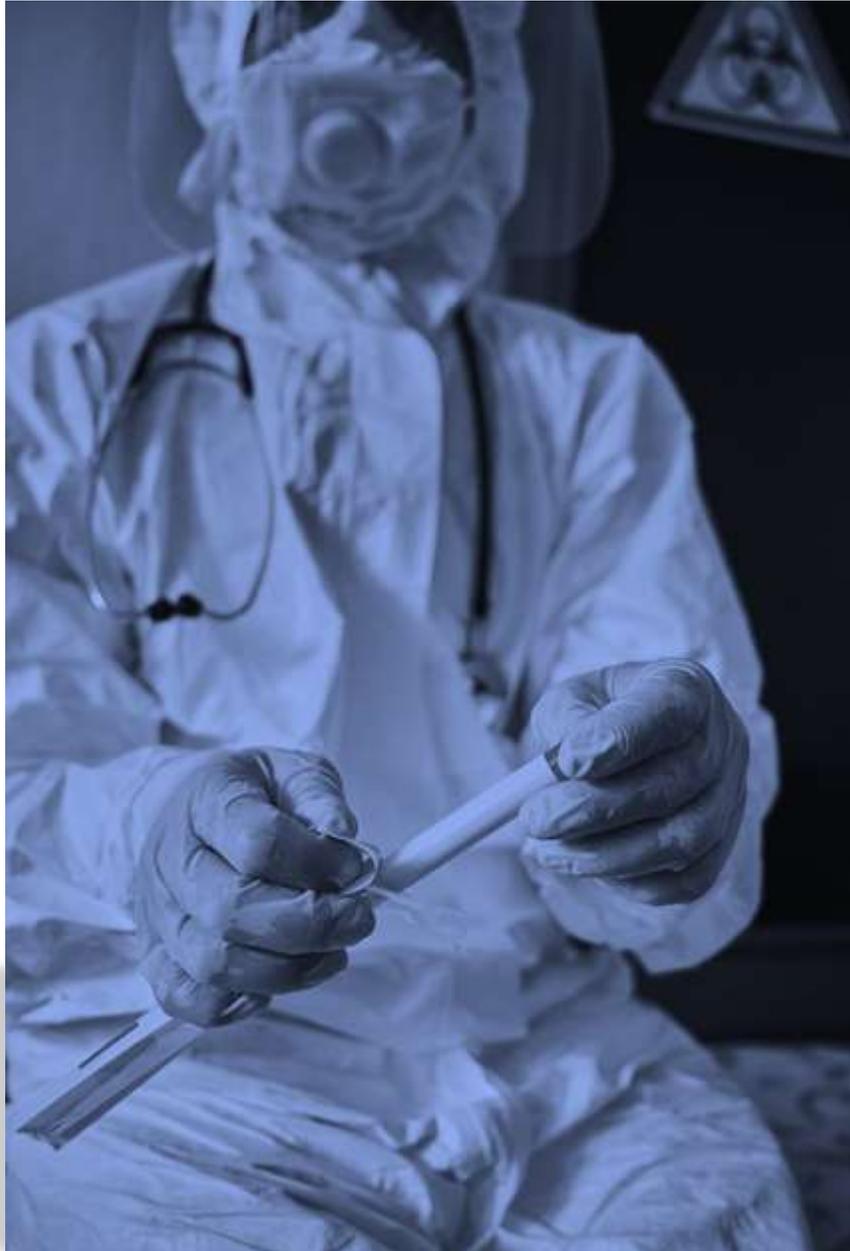
<b>BAB 6 EPIDEMIOLOGI PENYAKIT TIDAK MENULAR (PTM).....</b>	<b>171</b>
6.1. Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (PTM).....	172
6.2. Beban Nasional dan Global serta Transisi Epidemiologi PTM ....	181
6.3. Prevalensi dan Tren Global PTM serta Implikasi di Indonesia ....	184
6.4. Dampak Sosial dan Ekonomi Penyakit Tidak Menular (PTM) di Indonesia.....	190
6.5. Strategi Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular (PTM).....	193
6.6. Tantangan dan Hambatan Pengendalian Penyakit Tidak Menu-lar (PTM) di Indonesia.....	197
6.7. Prospek dan Arah Masa Depan Pengendalian PTM di Indonesia	200
6.8. Tantangan dan Hambatan Pengendalian Penyakit Tidak Menu-lar (PTM).....	205
 <b>BAB 7 DETERMINAN SOSIAL DAN LINGKUNGAN KESEHATAN .....</b>	<b>211</b>
7.1. Konsep dan Kerangka Determinan Sosial Kesehatan .....	212
7.2. Ketimpangan Kesehatan dan Keadilan Sosial.....	217
7.3. Faktor Lingkungan dan Risiko Kesehatan Masyarakat.....	220
7.4. Urbanisasi, Kemiskinan, dan Beban Penyakit.....	226
7.5. Pendekatan Intersektoral dalam Kebijakan Kesehatan.....	229
 <b>BAB 8 EVALUASI PROGRAM DAN DAMPAK KEBIJAKAN</b>	
<b>KESEHATAN .....</b>	<b>241</b>
8.1. Prinsip dan Kerangka Evaluasi Program .....	242
8.2. Evaluasi Efektivitas Intervensi Kesehatan.....	268
8.3. Analisis Biaya-Manfaat dan Cost-Effectiveness .....	292
8.4. Studi Dampak Kebijakan Berbasis Data Epidemiologi.....	296

<b>BAB 9 ANALISIS KEBIJAKAN KESEHATAN BERBASIS EPIDEMIOLOGI .....</b>	<b>301</b>
9.1. Konsep Dasar Analisis Kebijakan Kesehatan.....	302
9.2. Epidemiologi sebagai Evidence Base dalam Kebijakan Kesehatan.....	312
9.3. Kerangka dan Model Analisis Kebijakan Epidemiologi.....	314
9.4. Evaluasi Kebijakan Publik Bidang Kesehatan Di Indonesia .....	319
9.5. Implikasi Kebijakan Kesehatan dalam Analisis Epidemiologi .....	338
9.6. Aplikasi dan Tantangan Implementasi Kebijakan Kesehatan di Indonesia.....	351
<b>BAB 10 EPIDEMIOLOGI DALAM KONTEKS GLOBAL DAN KRISIS KESEHATAN .....</b>	<b>355</b>
10.1. Epidemiologi Global dan One Health.....	356
10.2. Pandemi, Epidem, dan Kesiapsiagaan Kesehatan .....	366
10.3. Perubahan Iklim dan Dampaknya terhadap Kesehatan .....	386
10.4. Migrasi, Konflik, dan Masalah Kesehatan Populasi.....	403
10.5. Peran WHO dan Lembaga Global dalam Epidemiologi.....	419
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>433</b>
<b>GLOSARIUM .....</b>	<b>467</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS.....</b>	<b>479</b>





# BAB 1 KONSEP EPIDEMIOLOGI DALAM KEBIJAKAN KESEHATAN



---

## 1.1. Batasan dan Ruang Lingkup

---

Epidemiologi merupakan cabang ilmu kesehatan masyarakat yang mempelajari distribusi, determinan, dan pencegahan penyakit atau masalah kesehatan dalam suatu populasi, dengan tujuan menyediakan dasar ilmiah bagi perumusan kebijakan dan program kesehatan (Gordis, L., 2020). Melalui pendekatan deskriptif, epidemiologi memetakan pola kejadian penyakit berdasarkan waktu, tempat, dan orang. Pendekatan analitik digunakan untuk mengidentifikasi faktor risiko, sedangkan epidemiologi evaluatif menilai efektivitas intervensi kesehatan. Peran epidemiologi sangat penting dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti (*evidence-based policy*), memprioritaskan masalah kesehatan, serta mengarahkan intervensi yang tepat sasaran. Dengan demikian, epidemiologi menjadi landasan strategis dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat secara berkelanjutan.

Dalam konteks kebijakan kesehatan, epidemiologi berperan sebagai *evidence base* yang menyediakan landasan ilmiah bagi proses pengambilan keputusan berbasis data (*evidence-based policy making*) guna meningkatkan kesehatan masyarakat (Brownson et al., 2018c). Melalui analisis data surveilans, studi observasional, maupun uji intervensi, epidemiologi membantu mengidentifikasi masalah kesehatan prioritas, menentukan kelompok berisiko, serta merancang intervensi yang efektif dan efisien. Informasi epidemiologis digunakan untuk merumuskan kebijakan, mengalokasikan sumber daya, serta memantau dan mengevaluasi dampak program kesehatan secara berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, kebijakan kesehatan tidak hanya bersifat responsif terhadap masalah yang ada, tetapi juga proaktif dalam mencegah ancaman kesehatan di masa depan. Hal ini memastikan bahwa intervensi yang diambil relevan, tepat sasaran, dan berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat.

Epidemiologi dalam kebijakan kesehatan mencakup kegiatan sistematis yang berfokus pada pengumpulan, analisis, dan interpretasi data kesehatan yang relevan, baik yang berasal dari surveilans rutin, studi kohort, maupun uji klinis, untuk mengidentifikasi masalah kesehatan prioritas dan menilai efektivitas intervensi (Friis & Sellers, 2021c). Data

epidemiologis digunakan untuk memetakan distribusi penyakit, mengungkap determinan yang mempengaruhi kejadian, serta memprediksi tren di masa depan. Proses ini memberikan dasar yang kuat bagi penyusunan kebijakan kesehatan yang berbasis bukti, sehingga intervensi yang diterapkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan populasi. Selain itu, epidemiologi juga membantu menilai dampak program, mengidentifikasi kesenjangan layanan, serta memastikan keberlanjutan strategi kesehatan. Dengan demikian, epidemiologi tidak hanya menjadi alat analisis, tetapi juga instrumen perencanaan dan evaluasi yang integral dalam manajemen kesehatan masyarakat.

Sementara itu, ruang lingkup epidemiologi dalam kebijakan kesehatan mencakup tiga pendekatan utama yang saling melengkapi. Epidemiologi deskriptif digunakan untuk memetakan pola penyakit berdasarkan variabel waktu, tempat, dan karakteristik individu, sehingga dapat menggambarkan besaran masalah kesehatan di populasi tertentu. Epidemiologi analitik berfokus pada identifikasi faktor risiko dan penyebab potensial suatu penyakit melalui perbandingan antara kelompok terpapar dan tidak terpapar. Pendekatan ini membantu memahami hubungan sebab-akibat yang menjadi dasar intervensi. Epidemiologi evaluatif digunakan untuk menilai efektivitas, efisiensi, dan dampak program atau kebijakan kesehatan yang telah diterapkan (Rothman et al., 2021b). Ketiga pendekatan ini saling mendukung dalam proses perumusan kebijakan yang berbasis bukti, mulai dari identifikasi masalah, perencanaan intervensi, hingga pemantauan hasil, sehingga kebijakan kesehatan dapat lebih tepat sasaran dan berkelanjutan.

Konsep ini juga mencakup penerapan pendekatan epidemiologi pada level makro yang melibatkan analisis dan intervensi berskala luas untuk melindungi kesehatan masyarakat. Pada ranah penyakit menular, epidemiologi digunakan untuk mengidentifikasi sumber penularan, memetakan rantai transmisi, serta merancang strategi pencegahan dan pengendalian seperti vaksinasi massal atau kebijakan karantina. Untuk penyakit tidak menular, pendekatan epidemiologi membantu mengungkap faktor risiko seperti pola makan, aktivitas fisik, dan paparan lingkungan, sehingga dapat membentuk kebijakan promosi kesehatan

dan pencegahan berbasis populasi. Selain itu, epidemiologi berperan penting dalam mitigasi dampak kesehatan akibat perubahan iklim, misalnya dalam memprediksi peningkatan kejadian penyakit vektor, gangguan pernapasan akibat polusi udara, atau risiko kesehatan akibat bencana alam (WHO, 2023i). Pendekatan ini memungkinkan pemerintah dan pemangku kepentingan merumuskan kebijakan komprehensif yang responsif terhadap tantangan kesehatan global dan berorientasi pada keberlanjutan.

Selain itu, epidemiologi kebijakan mempertimbangkan determinannya sosial kesehatan yang mencakup faktor-faktor seperti pendidikan, pendapatan, pekerjaan, lingkungan tempat tinggal, dan dukungan sosial, yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi status kesehatan masyarakat (Solar & Irwin, 2010b). Pemahaman terhadap determinan ini penting untuk merancang intervensi yang tidak hanya fokus pada aspek medis, tetapi juga pada perbaikan kondisi sosial yang mendasari terjadinya masalah kesehatan. Epidemiologi kebijakan juga memperhatikan ketimpangan akses layanan kesehatan, termasuk perbedaan kualitas, ketersediaan, dan keterjangkauan pelayanan antarwilayah dan kelompok sosial. Selain itu, aspek etika dan hukum menjadi landasan dalam pengambilan keputusan publik, seperti perlindungan privasi data kesehatan, persetujuan partisipasi penelitian, dan keadilan distribusi sumber daya (Krieger, 2021). Dengan demikian, epidemiologi kebijakan memastikan bahwa kebijakan kesehatan yang dihasilkan bersifat adil, berbasis bukti, dan menghormati hak asasi manusia.

Secara praktis, epidemiologi dalam kebijakan kesehatan menjadi landasan strategis untuk menetapkan prioritas intervensi yang paling mendesak, berdasarkan analisis data terkait besaran masalah, dampak kesehatan, dan kerentanan populasi (Remington et al., 2021). Informasi epidemiologis membantu menentukan target sasaran yang tepat, sehingga sumber daya dapat dialokasikan secara efisien untuk mencapai hasil maksimal. Pendekatan ini juga digunakan untuk merancang strategi pencegahan, pengendalian, dan promosi kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan lokal. Selain itu, epidemiologi berperan dalam pemantauan

dan evaluasi keberlanjutan program kesehatan, dengan mengukur efektivitas, efisiensi, dan dampaknya terhadap penurunan morbiditas maupun mortalitas. Hasil evaluasi ini menjadi umpan balik bagi perbaikan kebijakan di masa depan. Dengan mengintegrasikan data, analisis, dan implementasi, epidemiologi memastikan kebijakan kesehatan tidak hanya responsif terhadap masalah saat ini, tetapi juga adaptif menghadapi tantangan baru, sehingga mampu meningkatkan derajat kesehatan masyarakat secara berkelanjutan.

Dengan demikian, batasan dan ruang lingkup epidemiologi dalam kebijakan kesehatan tidak hanya mencakup analisis penyakit secara spesifik, tetapi juga meluas pada penilaian menyeluruh terhadap sistem kesehatan dan determinan yang mempengaruhinya (Fielding & Teutsch, 2019). Epidemiologi digunakan untuk menilai kinerja sistem kesehatan, termasuk efektivitas layanan, pemerataan akses, dan efisiensi penggunaan sumber daya. Analisis ini menjadi dasar bagi identifikasi kesenjangan, potensi perbaikan, dan inovasi yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas layanan. Selain itu, epidemiologi berperan penting dalam perumusan kebijakan strategis yang berkelanjutan, dengan mempertimbangkan tren epidemiologi jangka panjang, tantangan global, serta perubahan sosial dan lingkungan. Pendekatan ini memastikan bahwa kebijakan yang dihasilkan tidak hanya mampu menangani masalah kesehatan saat ini, tetapi juga siap menghadapi risiko di masa depan. Dengan orientasi tersebut, epidemiologi menjadi instrumen integral dalam membangun sistem kesehatan yang tangguh, adaptif, dan berfokus pada peningkatan derajat kesehatan masyarakat secara berkelanjutan.

Dalam konteks epidemiologi, Konsep Manajemen Mutu (*Quality Management*) merupakan pendekatan sistematis untuk memastikan bahwa layanan kesehatan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan memberikan manfaat optimal bagi masyarakat. *Quality Management* dalam layanan kesehatan tidak hanya berfokus pada kepuasan pasien, tetapi juga pada pencegahan risiko, keselamatan, dan efektivitas intervensi. Definisinya adalah serangkaian aktivitas terkoordinasi yang mencakup penetapan kebijakan mutu, perencanaan, pengendalian, jaminan mutu (*Quality Assurance*), hingga perbaikan berkelanjutan

(*Continuous Quality Improvement*). Dalam epidemiologi, penerapan manajemen mutu berperan penting untuk memantau indikator kesehatan populasi, mengidentifikasi kesenjangan layanan, serta menilai efektivitas program kesehatan masyarakat. Pendekatan ini mencakup keterlibatan seluruh pihak, mulai dari tenaga medis hingga manajemen organisasi, guna memastikan standar pelayanan dijalankan secara konsisten. Dengan menggunakan data epidemiologis, manajemen mutu dapat mengukur keberhasilan intervensi, menilai risiko penyakit, dan mengarahkan sumber daya secara efisien. Dengan demikian, integrasi manajemen mutu dan epidemiologi tidak hanya meningkatkan kualitas layanan, tetapi juga memperkuat sistem kesehatan dalam mencapai tujuan pembangunan (Saimi, 2025a)

---

## **1.2. Penyakit sebagai salah satu Masalah Kesehatan**

---

Penyakit merupakan manifestasi klinis akibat gangguan fungsi atau struktur tubuh yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor biologis, lingkungan, perilaku, maupun sosial (Gordis, L., 2020). Ketika prevalensi atau insidensi penyakit meningkat di suatu populasi, kondisi ini tidak hanya berdampak pada individu yang terinfeksi atau terdampak, tetapi juga menimbulkan beban signifikan terhadap sistem kesehatan, ekonomi, dan kesejahteraan sosial. Dalam konteks kesehatan masyarakat, penyakit yang meluas memerlukan respons sistemik melalui surveilans, pencegahan, pengendalian, serta intervensi berbasis bukti, guna meminimalkan dampak dan mencegah penyebaran lebih lanjut di masyarakat.

Evaluasi penyakit pada tingkat populasi memanfaatkan berbagai ukuran epidemiologis yang memberikan gambaran komprehensif mengenai status kesehatan masyarakat. Ukuran seperti insidens mengukur jumlah kasus baru dalam periode tertentu, sedangkan prevalens menunjukkan proporsi kasus yang ada pada suatu waktu tertentu (Last, J. M., 2001). Morbiditas menggambarkan tingkat kesakitan, sementara mortalitas mencerminkan jumlah kematian akibat suatu penyakit. Selain itu, konsep Disability-Adjusted Life Years (DALYs) yang dikembangkan oleh WHO, menggabungkan kehilangan tahun hidup akibat kematian dini dan tahun hidup dengan disabilitas, sehingga

mencerminkan beban penyakit secara total. Analisis indikator-indikator ini menjadi dasar untuk menetapkan prioritas intervensi kesehatan, mengalokasikan sumber daya secara efektif, dan merancang strategi pencegahan maupun pengendalian yang tepat sasaran bagi populasi terdampak (World Health Organization., 2023).

Secara praktis, penyakit dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu penyakit menular (*infectious diseases*) dan penyakit tidak menular (*non-communicable diseases*). Penyakit menular, seperti tuberkulosis, malaria, atau COVID-19, disebabkan oleh agen infeksi dan memerlukan strategi pencegahan yang berfokus pada pemutusan rantai penularan melalui imunisasi, peningkatan sanitasi, pengendalian vektor, serta tata laksana kasus yang tepat. Sebaliknya, penyakit tidak menular, seperti diabetes, hipertensi, atau kanker, lebih dipengaruhi oleh faktor risiko gaya hidup, genetika, dan lingkungan, sehingga pencegahannya menekankan pada promosi kesehatan, modifikasi perilaku, deteksi dini, dan pengelolaan jangka panjang (Rothman et al., 2021b). Manajemen penyakit kronis dalam kelompok ini memerlukan koordinasi lintas sektor, sistem pelayanan kesehatan yang kuat, serta kebijakan publik yang mendukung perubahan perilaku sehat (Remington et al., 2021), mengingat dampaknya yang signifikan terhadap mortalitas dan kualitas hidup.

Dampak penyakit melampaui aspek klinis, mencakup konsekuensi luas terhadap individu, keluarga, dan masyarakat. Pada tingkat individu, penyakit sering menyebabkan kehilangan produktivitas akibat keterbatasan fisik atau mental, sehingga mengurangi kapasitas kerja dan pendapatan (World Health Organization., 2023). Biaya perawatan medis, baik langsung seperti pengobatan dan rawat inap, maupun tidak langsung seperti transportasi dan kehilangan waktu kerja, dapat menjadi beban finansial berat, khususnya bagi kelompok rentan. Pada tingkat keluarga, penyakit dapat mengubah peran sosial, meningkatkan ketergantungan, dan memicu stres psikologis. Sementara itu, pada tingkat sistem kesehatan dan ekonomi nasional, beban penyakit menguras sumber daya, menurunkan efisiensi tenaga kerja, dan menghambat pertumbuhan ekonomi, sehingga memerlukan strategi pencegahan dan pengendalian yang komprehensif (Remington et al., 2021).

Determinan penyakit bersifat multifaktorial, artinya muncul dari interaksi kompleks berbagai faktor yang mempengaruhi risiko dan progresivitas suatu kondisi. Faktor biologis mencakup usia, jenis kelamin, dan predisposisi genetik yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap penyakit tertentu. Faktor perilaku meliputi kebiasaan makan gula, pola makan tidak sehat, konsumsi alkohol, dan kurangnya aktivitas fisik, yang berkontribusi signifikan terhadap penyakit kronis. Kondisi sosial-ekonomi, seperti tingkat pendidikan, pendapatan, dan status pekerjaan, mempengaruhi akses terhadap layanan kesehatan dan kemampuan menjaga kesehatan (Solar & Irwin, 2010b). Sementara itu, faktor lingkungan termasuk sanitasi, kualitas udara, dan paparan polusi dapat memperburuk atau memicu masalah kesehatan. Semua faktor ini saling berinteraksi, membentuk pola risiko yang memerlukan intervensi komprehensif (Rothman et al., 2021b).

Oleh karena itu, penanganan penyakit sebagai masalah kesehatan memerlukan pendekatan multisektoral yang terintegrasi. *Surveillance epidemiologis* berfungsi memantau tren penyakit, mendeteksi wabah, dan menyediakan data untuk perencanaan intervensi *Centers for Disease Control and Prevention*, (CDCP, 2012). Intervensi klinis difokuskan pada diagnosis dini, pengobatan efektif, dan manajemen kasus, sementara intervensi populasi mencakup program pencegahan, promosi kesehatan, dan pengendalian faktor risiko. Kebijakan publik harus dirancang untuk mengatasi determinan sosial Kesehatan seperti kemiskinan, pendidikan, dan lingkungan guna mengurangi ketimpangan akses layanan (Solar & Irwin, 2010b). Selain itu, evaluasi berkelanjutan terhadap efektivitas program dan pemerataan distribusi manfaat menjadi kunci dalam memastikan kebijakan bersifat responsif, adaptif, dan berkelanjutan (Remington et al., 2021). Dengan kerangka ini, upaya penanganan penyakit dapat memberikan dampak jangka panjang terhadap peningkatan derajat kesehatan masyarakat secara menyeluruh.

Penyakit merupakan salah satu komponen utama dalam masalah kesehatan masyarakat karena dampaknya yang langsung dan luas terhadap kualitas hidup individu, produktivitas tenaga kerja, dan beban ekonomi secara keseluruhan (Webb, P., 2025). Secara klinis, penyakit

dapat menyebabkan disabilitas, menurunkan daya fungsional, dan memperpendek harapan hidup. Di tingkat masyarakat, beban ini diterjemahkan dalam peningkatan biaya perawatan baik langsung seperti pengobatan maupun tidak langsung seperti absensi dan penurunan produktivitas. Hal ini bisa memperlebar kesenjangan sosial, apabila kelompok berpendapatan rendah terpukul lebih berat. Oleh karena itu, pengendalian penyakit publik tidak hanya menjadi urusan medis, tetapi juga isu ekonomi dan sosial yang harus ditangani secara kolaboratif melalui intervensi multisektoral, untuk mencapai masyarakat yang lebih sehat dan sejahtera.

Dalam epidemiologi, penyakit dikaji tidak hanya dari segi gejala klinis, tetapi juga dari distribusi, determinan, serta faktor risiko yang mempengaruhi penyebarannya di populasi (Christiansen-Lindquist & Wall, 2024). Analisis distribusi mencakup pemetaan berdasarkan waktu, tempat, dan karakteristik individu, yang membantu mengidentifikasi kelompok berisiko tinggi. Penelitian determinan bertujuan menemukan hubungan sebab-akibat antara paparan dan kejadian penyakit, sehingga dapat merumuskan strategi pencegahan yang tepat. Pendekatan ini memanfaatkan data surveilans rutin untuk memantau tren, desain studi observasional seperti kohort dan kasus-kontrol untuk menguji hipotesis, serta uji klinis untuk mengevaluasi efektivitas intervensi (Saleh, 2024). Dengan memadukan metode tersebut, epidemiologi mampu menyediakan bukti ilmiah yang kuat bagi perencanaan program kesehatan, pengendalian wabah, dan penilaian dampak intervensi, sehingga menjadi komponen penting dalam upaya meningkatkan kesehatan masyarakat secara menyeluruh.

Penyakit dapat dikelompokkan menjadi penyakit menular dan tidak menular, yang masing-masing memerlukan strategi penanggulangan berbeda. Penyakit menular, seperti influenza atau tuberkulosis, umumnya dipengaruhi oleh mobilitas penduduk, perubahan iklim, dan globalisasi yang mempercepat penyebaran lintas wilayah (Petersen, 2024). Sementara itu, penyakit tidak menular, seperti diabetes atau penyakit jantung, lebih terkait dengan gaya hidup, pola makan, aktivitas fisik, dan faktor sosial-ekonomi. Perbedaan karakteristik ini menuntut pendekatan

pengecahan, pengendalian, dan pengobatan yang spesifik, sehingga kebijakan kesehatan perlu dirancang sesuai konteks epidemiologis masing-masing kategori penyakit untuk mencapai efektivitas yang optimal.

Sementara itu, penyakit tidak menular, seperti penyakit kardiovaskular, kanker, diabetes, dan penyakit paru obstruktif kronik, cenderung terkait erat dengan transisi epidemiologis, perubahan gaya hidup, urbanisasi, serta faktor sosial-ekonomi yang mempengaruhi perilaku kesehatan (Gulis, Zidkova, 2025). Faktor-faktor seperti pola makan tinggi kalori, kurangnya aktivitas fisik, stres, dan paparan lingkungan yang buruk berkontribusi terhadap meningkatnya prevalensi penyakit ini di berbagai negara, termasuk negara berkembang. Oleh karena itu, pemahaman menyeluruh tentang penyakit sebagai masalah kesehatan memerlukan integrasi antara ilmu epidemiologi untuk menganalisis pola dan determinan, kebijakan kesehatan untuk mengatur dan mengarahkan intervensi, serta kolaborasi lintas sektor meliputi pendidikan, lingkungan, dan ekonomi untuk mengatasi akar penyebab. Pendekatan terpadu ini diharapkan mampu mengurangi beban penyakit dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara berkelanjutan.

---

### **1.3. Sumber Data dan Penemuan Masalah Kesehatan**

---

Penemuan dan pemantauan masalah kesehatan sangat bergantung pada ketersediaan sumber data yang valid, akurat, dan mutakhir. Sumber data primer mencakup survei populasi seperti Global Burden of Disease (GBD) yang menyajikan estimasi *insidens*, *prevalens*, serta *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs) untuk berbagai penyakit dan faktor risiko di tingkat global (Vos et al., 2023). Data ini menjadi landasan penting untuk mengidentifikasi tren penyakit dan menetapkan prioritas intervensi kesehatan. Selain itu, studi kohort, survei demografi dan kesehatan, serta registri penyakit kronis berperan dalam memantau perubahan epidemiologis dari waktu ke waktu. Sumber data sekunder seperti laporan dari fasilitas kesehatan, sistem surveilans rutin, dan catatan medis elektronik juga memberikan kontribusi signifikan terhadap deteksi dini masalah kesehatan. Kombinasi berbagai sumber data ini memungkinkan analisis komprehensif, mendukung perumusan kebijakan

berbasis bukti, serta memastikan intervensi yang lebih tepat sasaran dan efektif dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

Studi kohort prospektif dan registri penyakit kronis, seperti registri kanker atau penyakit kardiovaskular menyediakan data longitudinal yang sangat berharga untuk mendeteksi tren risiko dan memantau efektivitas intervensi kesehatan dari waktu ke waktu (Smith et al., 2024). Data ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi hubungan kausal antara paparan faktor risiko dan kejadian penyakit, sekaligus mengamati variasi antar kelompok populasi. Informasi yang dihasilkan juga membantu penyusunan kebijakan pencegahan berbasis bukti, misalnya program skrining dini atau promosi gaya hidup sehat. Selain itu, integrasi registri penyakit dengan sistem informasi kesehatan nasional mempercepat analisis epidemiologis dan mempermudah deteksi perubahan pola penyakit. Dengan demikian, studi kohort dan register berperan penting dalam membangun basis data jangka panjang untuk pengendalian dan pencegahan masalah kesehatan masyarakat secara berkelanjutan.

Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber yang mendukung deteksi dan pemantauan masalah kesehatan secara efisien, termasuk sistem surveilans kesehatan nasional atau surveilans rutin, laporan klinik elektronik, dan sistem informasi kesehatan digital yang kini semakin terintegrasi dan real-time (Lee & Patel, 2025). Integrasi ini memungkinkan pengumpulan dan analisis data kesehatan secara cepat, sehingga tren penyakit dapat diidentifikasi lebih dini. Misalnya, data dari rekam medis elektronik dapat digunakan untuk melacak lonjakan kasus penyakit menular atau memantau kepatuhan terapi penyakit kronis. Sistem informasi kesehatan yang terhubung antar fasilitas juga memudahkan pelaporan wajib penyakit dan mempercepat respon kesehatan masyarakat. Selain itu, pemanfaatan teknologi analitik dan kecerdasan buatan pada data sekunder membantu memprediksi potensi wabah atau beban penyakit di masa depan. Dengan demikian, data sekunder menjadi komponen strategis dalam perumusan kebijakan kesehatan berbasis bukti dan respons kesehatan yang lebih cepat serta tepat sasaran.

Data kualitatif yang dikumpulkan melalui wawancara mendalam atau focus group discussion (FGD) memiliki peran penting dalam melengkapi data kuantitatif, terutama untuk memahami persepsi, sikap, dan pengalaman masyarakat terkait masalah kesehatan tertentu (Nguyen & Tran, 2024). Pendekatan ini memungkinkan peneliti menggali faktor sosial, budaya, dan psikologis yang mempengaruhi perilaku kesehatan, seperti hambatan dalam mengakses layanan atau alasan rendahnya partisipasi program pencegahan. Informasi yang diperoleh dapat membantu merancang intervensi yang lebih kontekstual, sesuai kebutuhan dan nilai-nilai lokal. Misalnya, hasil FGD dapat mengungkap bahwa stigma sosial menjadi hambatan utama deteksi dini penyakit tertentu, sehingga kebijakan perlu mencakup kampanye edukasi publik. Dengan demikian, data kualitatif menjadi elemen penting untuk memastikan program kesehatan masyarakat tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga dapat diterima dan diadopsi oleh komunitas sasaran.

Selain itu, penggunaan big data dari berbagai sumber non-tradisional semakin menjadi bagian penting dalam deteksi dini dan analisis prediktif masalah kesehatan (García-Rodríguez et al., 2023). Data dari media sosial dapat dimanfaatkan untuk memantau gejala yang dilaporkan masyarakat secara *real-time*, sedangkan tren pencarian internet (search trends) seringkali memberikan sinyal awal potensi peningkatan kasus penyakit tertentu sebelum terdeteksi oleh sistem surveilans formal. Pencitraan lingkungan, seperti pengukuran kualitas udara atau citra satelit, dapat digunakan untuk memprediksi risiko penyakit pernapasan atau wabah terkait perubahan lingkungan. Integrasi big data ini dengan sistem informasi kesehatan memperluas cakupan deteksi, memungkinkan respons yang lebih cepat, serta meningkatkan kemampuan prediksi pola penyakit di masa depan. Dengan demikian, pemanfaatan big data melengkapi sumber data tradisional, sekaligus membuka peluang inovasi dalam epidemiologi dan kebijakan kesehatan berbasis bukti.

Semua jenis data ini, ketika digabungkan secara sistematis, membentuk fondasi kuat untuk deteksi dini masalah kesehatan, penetapan prioritas kebijakan, dan perancangan intervensi yang efektif

serta responsif (Khan et al., 2024). Integrasi data primer, sekunder, kualitatif, dan big data memungkinkan analisis yang lebih komprehensif terhadap distribusi, determinan, serta tren penyakit di berbagai lapisan populasi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan akurasi identifikasi masalah, tetapi juga mempercepat pengambilan keputusan berbasis bukti. Misalnya, data surveilans epidemiologis dapat dipadukan dengan data sosial-ekonomi dan lingkungan untuk memahami faktor risiko secara holistik, sementara informasi real-time dari media sosial dapat memicu respons cepat terhadap ancaman kesehatan. Dengan sinergi ini, kebijakan kesehatan dapat dirancang lebih adaptif, mengurangi ketimpangan, dan memastikan alokasi sumber daya yang tepat sasaran, sehingga hasil kesehatan masyarakat dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

Penemuan masalah kesehatan dalam epidemiologi sangat bergantung pada ketersediaan dan kualitas sumber data yang akurat dan relevan. Sumber data dapat dibedakan menjadi dua kategori utama: data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui metode seperti survei kesehatan populasi, wawancara terstruktur, pemeriksaan klinis, atau studi lapangan yang dirancang khusus untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu (Gordis, L., 2020). Keunggulan data primer adalah spesifik terhadap tujuan penelitian dan dapat dikendalikan kualitasnya sejak proses pengumpulan. Sebaliknya, data sekunder bersumber dari catatan yang telah ada, seperti sistem surveilans rutin, registri penyakit nasional atau regional, catatan medis elektronik, laporan statistik vital (kelahiran, kematian), serta laporan rumah sakit (World Health Organization., 2023). Meskipun data sekunder lebih efisien dan hemat biaya, kualitasnya bergantung pada akurasi pencatatan dan kelengkapan data. Kombinasi data primer dan sekunder memungkinkan analisis yang lebih komprehensif, mendukung deteksi dini, penentuan prioritas kebijakan, serta perencanaan intervensi kesehatan masyarakat yang lebih tepat sasaran.

Sistem surveilans berperan krusial dalam memantau tren penyakit, mendeteksi kejadian luar biasa atau wabah, serta mengevaluasi efektivitas intervensi kesehatan yang telah dilaksanakan *Centers for Disease Control and Prevention*, (CDCP, 2012). Melalui pemantauan

berkelanjutan, sistem ini menyediakan informasi yang akurat dan terkini untuk mengidentifikasi masalah kesehatan prioritas di suatu wilayah. Analisis data surveilans juga memungkinkan pengukuran beban penyakit melalui indikator seperti insidens, prevalens, morbiditas, dan mortalitas (Friis & Sellers, 2021c). Hasil pemantauan ini menjadi dasar dalam pengambilan keputusan berbasis bukti (*evidence-based decision making*), termasuk penentuan strategi pencegahan, pengendalian penyakit, dan penanggulangan wabah. Selain itu, data surveilans memandu alokasi sumber daya secara lebih efisien, memastikan bahwa intervensi difokuskan pada area atau kelompok populasi dengan risiko tertinggi, sehingga meningkatkan efektivitas program kesehatan masyarakat dan mengoptimalkan pencapaian tujuan kesehatan nasional maupun global.

Selain data kuantitatif, informasi kualitatif yang diperoleh melalui wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah (*focus group discussion/FGD*), dan penilaian komunitas memberikan pemahaman yang lebih kaya mengenai konteks sosial, budaya, dan perilaku yang mempengaruhi masalah kesehatan (Creswell & Plano Clark, 2018). Data kualitatif membantu mengungkap faktor-faktor yang mungkin tidak terlihat melalui angka semata, seperti kepercayaan lokal, norma sosial, hambatan akses layanan, dan persepsi risiko penyakit. Integrasi antara data kuantitatif dan kualitatif memungkinkan pemetaan masalah kesehatan secara lebih komprehensif, sehingga analisis tidak hanya mengandalkan distribusi dan tren, tetapi juga mempertimbangkan faktor determinan yang mendasarinya. Pendekatan ini memperkuat dasar penyusunan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based policy*) dan memastikan bahwa respons kesehatan masyarakat lebih tepat sasaran, relevan dengan kebutuhan populasi, serta berpotensi meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan program kesehatan (Remington et al., 2021).

---

#### **1.4. Frekuensi dan Penyebaran Masalah Kesehatan**

---

Dalam epidemiologi, frekuensi dan penyebaran masalah kesehatan merupakan dua konsep kunci yang saling melengkapi, meskipun memiliki fokus yang berbeda. Frekuensi menggambarkan seberapa sering suatu penyakit atau masalah kesehatan terjadi dalam populasi pada periode

waktu tertentu. Ukuran yang umum digunakan meliputi count (jumlah kasus), prevalensi, insidens, angka kematian (*mortality rate*), serta *disability-adjusted life years* (DALYs). Data ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai besarnya beban penyakit di masyarakat. Pendekatan pengukuran frekuensi memungkinkan pemantauan tren penyakit dari waktu ke waktu, mengidentifikasi kenaikan atau penurunan kasus, serta mengevaluasi efektivitas intervensi kesehatan. Informasi ini sangat penting bagi perencana kebijakan untuk menentukan prioritas penanggulangan, mengalokasikan sumber daya, dan menetapkan target kesehatan masyarakat. Dengan memahami frekuensi secara tepat, para epidemiolog dapat membuat keputusan berbasis bukti yang lebih akurat dalam mencegah, mengendalikan, dan menurunkan beban penyakit dalam jangka panjang.

Sementara itu, penyebaran berfokus pada pola distribusi masalah kesehatan berdasarkan dimensi waktu (*time*), tempat (*place*), dan orang (*person*). Analisis ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan “dimana”, “kapan”, dan “pada siapa” suatu penyakit atau kondisi kesehatan lebih sering terjadi. Dimensi waktu membantu mengidentifikasi tren musiman, pola tahunan, atau kejadian luar biasa seperti wabah mendadak. Dimensi tempat menyoroti variasi geografis, mulai dari perbedaan antar negara, provinsi, hingga tingkat komunitas. Sementara dimensi orang mengungkap perbedaan berdasarkan usia, jenis kelamin, pekerjaan, status sosial-ekonomi, atau gaya hidup. Pemahaman pola distribusi ini memudahkan identifikasi faktor risiko spesifik, perbedaan antar wilayah, serta kelompok populasi yang paling rentan, sehingga intervensi dapat disesuaikan secara tepat sasaran dan efisien.

Dengan demikian, frekuensi memberikan gambaran tentang “berapa besar masalahnya” dengan mengukur seberapa sering suatu penyakit atau kondisi kesehatan muncul dalam populasi pada periode tertentu. Sementara itu, penyebaran menjawab pertanyaan “di mana, kapan, dan pada siapa masalah tersebut terjadi”, sehingga mengungkap variasi geografis, temporal, dan demografis. Kedua konsep ini saling melengkapi: frekuensi menyoroti besarnya beban masalah kesehatan, sedangkan penyebaran membantu memahami pola distribusinya.

Kombinasi informasi ini menjadi pondasi penting dalam perencanaan intervensi kesehatan masyarakat yang tepat sasaran, efisien, dan berbasis bukti. Dengan mengetahui siapa yang paling berisiko, di wilayah mana kasus lebih tinggi, serta kapan peningkatan terjadi, pembuat kebijakan dan tenaga kesehatan dapat menyusun strategi pencegahan, deteksi dini, dan penanggulangan yang lebih efektif.

Frekuensi dan penyebaran merupakan pilar utama epidemiologi deskriptif yang menjawab pertanyaan “seberapa banyak” dan “di mana/kapankah” masalah kesehatan terjadi. Ukuran frekuensi mencakup counts, prevalensi, insidens kumulatif, laju insidens, serta ukuran dampak seperti *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs) atau komponen *Years of Life Lost (YLL)* dan *Years Lived with Disability (YLD)* (Vos, T., 2023). Pendekatan ini memungkinkan pengukuran beban penyakit, perbandingan antar populasi, dan penentuan prioritas intervensi (Bhatt, S., 2015). Sementara itu, penyebaran menggambarkan pola distribusi penyakit atau masalah kesehatan berdasarkan dimensi waktu (*time*), tempat (*place*), dan orang (*person*). Analisis ini mengidentifikasi perbedaan insidens atau prevalensi antarwilayah, musim, atau kelompok demografis, sehingga dapat mengungkap faktor risiko dan kelompok rentan. Dengan mengintegrasikan analisis frekuensi dan penyebaran, ahli kesehatan masyarakat dapat menyusun strategi pencegahan, deteksi dini, serta pengendalian penyakit yang lebih terarah dan berbasis bukti. Pendekatan ini memastikan intervensi tidak hanya efisien, tetapi juga menjangkau populasi yang paling membutuhkan.

Penyebaran masalah kesehatan dianalisis melalui tiga dimensi utama: waktu, tempat, dan orang (Elliott & Wartenberg, 2014). Analisis waktu mempelajari bagaimana kejadian penyakit berubah dari waktu ke waktu, mencakup kurva epidemi untuk memvisualisasikan pola kasus pada wabah, pola musiman yang menunjukkan fluktuasi tahunan, serta tren jangka panjang yang membantu mengidentifikasi perubahan epidemiologis. Analisis tempat memfokuskan pada distribusi geografis, menggunakan peta tematik untuk memetakan insidens atau prevalensi, serta teknik deteksi kluster seperti *spatial scan statistic*, atau *Local Indicators of Spatial Association (LISA)*, untuk mengidentifikasi area

dengan tingkat kejadian tinggi atau rendah secara signifikan. Analisis orang menyoroti karakteristik demografis (usia, jenis kelamin, status sosial ekonomi) dan faktor risiko perilaku atau biologis yang mempengaruhi kerentanan terhadap penyakit (Lawson, 2013). Pendekatan tiga dimensi ini memungkinkan identifikasi pola distribusi yang kompleks, mendukung perencanaan intervensi yang tepat sasaran, dan membantu memahami dinamika penyebaran penyakit dalam konteks waktu, ruang, serta populasi.

Metode analisis penyebaran penyakit terus berkembang seiring kemajuan teknologi dan ketersediaan data. *Time-series regression* digunakan untuk mengidentifikasi tren, pola musiman, serta hubungan antara kejadian penyakit dan faktor lingkungan atau sosial. Sementara itu, *space-time permutation scan* membantu mendeteksi kluster penyakit yang signifikan secara statistik tanpa memerlukan data populasi dasar. Kemajuan pemetaan berbasis big data memungkinkan integrasi berbagai sumber, seperti citra satelit dan data mobilitas, untuk menghasilkan peta risiko penyakit yang lebih akurat. Namun, interpretasi hasil memerlukan kehati-hatian. Potensi bias, kesalahan pengukuran, dan perbedaan definisi kasus antar wilayah dapat memengaruhi kesimpulan. Oleh karena itu, validasi data dan metode menjadi langkah penting untuk memastikan kebijakan kesehatan yang dihasilkan benar-benar berbasis bukti dan relevan secara kontekstual.

Frekuensi dan penyebaran merupakan dua aspek utama dalam epidemiologi deskriptif. Frekuensi menjawab pertanyaan tentang seberapa banyak masalah kesehatan terjadi dalam suatu populasi. Indikator yang digunakan meliputi counts (jumlah kasus), prevalensi, insidens kumulatif, laju insidens, serta ukuran beban penyakit seperti *disability-adjusted life years (DALYs)* atau *years of life lost (YLL)* dan *years lived with disability (YLD)* (Sun et al., 2023; Talafuhan et al., 2025). Ukuran-ukuran ini penting untuk memantau tren penyakit dari waktu ke waktu, mengukur beban kesehatan pada masyarakat, dan membandingkan tingkat kejadian antar populasi atau wilayah. Dengan demikian, frekuensi menjadi dasar untuk menetapkan prioritas intervensi kesehatan dan mengalokasikan sumber daya secara tepat.

Sementara itu, penyebaran masalah kesehatan mengeksplorasi tiga dimensi utama, yaitu waktu, tempat, dan orang. Dimensi waktu membantu mengidentifikasi pola musiman, tren temporal jangka pendek maupun panjang, serta perubahan epidemiologi yang terjadi dari waktu ke waktu. Misalnya, beberapa penyakit menunjukkan peningkatan pada musim tertentu atau mengalami fluktuasi terkait faktor lingkungan dan sosial. Dimensi tempat memetakan distribusi geografis penyakit, baik pada tingkat lokal, regional, maupun nasional. Teknik analisis spasial seperti spatio temporal clustering memungkinkan deteksi kluster penyakit yang signifikan secara statistik, yang menjadi indikator penting untuk intervensi prioritas. Sedangkan dimensi orang menyoroti karakteristik demografis, seperti usia, jenis kelamin, status sosial ekonomi, dan faktor risiko spesifik yang membuat kelompok tertentu lebih rentan terhadap penyakit.

Analisis penyebaran yang komprehensif memberikan landasan penting bagi peneliti dan pembuat kebijakan untuk memahami dinamika masalah kesehatan secara menyeluruh. Dengan pendekatan ini, pola distribusi penyakit dapat dipetakan secara lebih detail, sehingga area dengan tingkat risiko tinggi maupun kelompok populasi yang rentan dapat diidentifikasi dengan jelas. Informasi tersebut memungkinkan perumusan intervensi yang lebih tepat sasaran, baik melalui program pencegahan, peningkatan akses layanan kesehatan, maupun strategi edukasi masyarakat. Selain itu, analisis penyebaran berperan dalam memprediksi tren perkembangan penyakit, sehingga kebijakan dapat disusun lebih proaktif dan responsif. Pendekatan ini telah terbukti efektif tidak hanya dalam manajemen penyakit menular, seperti tuberkulosis dan HIV, tetapi juga penyakit tidak menular, seperti diabetes dan hipertensi. Dengan demikian, analisis penyebaran menjadi instrumen strategis dalam memperkuat sistem kesehatan dan meningkatkan efektivitas upaya pengendalian penyakit (Gizamba et al., 2025a).

Melalui pendekatan yang mengintegrasikan frekuensi dan penyebaran, epidemiologi mampu menyusun strategi intervensi kesehatan masyarakat yang lebih efektif, berbasis bukti, dan tepat sasaran. Informasi tentang frekuensi memberikan gambaran kuantitatif

mengenai besarnya beban penyakit, memungkinkan identifikasi tren peningkatan atau penurunan kasus dari waktu ke waktu. Sementara itu, analisis penyebaran memetakan pola distribusi penyakit berdasarkan waktu, tempat, dan karakteristik populasi, sehingga memudahkan identifikasi kelompok rentan dan area geografis prioritas. Dengan menggabungkan kedua aspek tersebut, pembuat kebijakan dan praktisi kesehatan dapat menentukan prioritas intervensi yang sesuai dengan kebutuhan nyata masyarakat, mengalokasikan sumber daya secara efisien, dan merancang program pencegahan serta pengendalian yang responsif terhadap kondisi lokal. Pendekatan ini juga membantu mengevaluasi efektivitas intervensi secara kontinu, sehingga strategi dapat disesuaikan secara dinamis. Oleh karena itu, integrasi frekuensi dan penyebaran menjadi landasan penting dalam meningkatkan hasil kesehatan masyarakat dan menurunkan beban penyakit secara berkelanjutan.

Untuk memudahkan pemahaman perbedaan dan hubungan antara frekuensi dan penyebaran penyakit sebagai dua konsep yang saling melengkapi dalam epidemiologi deskriptif. Keduanya penting untuk perencanaan intervensi kesehatan masyarakat yang efektif dan tepat sasaran, seperti pada matrik berikut ini:

<b>Aspek</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Penyebaran</b>
Definisi	Ukuran kuantitatif seberapa sering masalah kesehatan terjadi dalam populasi.	Pola distribusi masalah kesehatan menurut dimensi waktu, tempat, dan karakteristik orang.
Tujuan	Mengukur beban penyakit dan memantau tren kasus dari waktu ke waktu.	Mengidentifikasi pola geografis, temporal, dan demografis untuk memahami dinamika masalah kesehatan.
Indikator Utama	Counts (jumlah kasus), prevalensi, insidens, laju insidens, DALYs, YLL, YLD.	Pola distribusi spasial, kluster, tren musiman, demografi (usia, jenis kelamin, status sosial).
Dimensi Analisis	Fokus pada kuantitas kasus dan tingkat kejadian.	Fokus pada lokasi, waktu, dan karakteristik individu yang terpengaruh.
Metode Analisis	Statistik deskriptif, perhitungan laju, tren temporal.	Pemetaan GIS, analisis kluster spasial dan temporal, model spasio-temporal.
Fungsi dalam Epidemiologi	Menentukan prioritas masalah kesehatan berdasarkan beban dan tren penyakit.	Mengidentifikasi kelompok risiko dan area prioritas untuk intervensi.
Contoh Aplikasi	Menghitung insidens diabetes di suatu kota dalam setahun.	Memetakan penyebaran wabah COVID-19 secara geografis dan waktu.

---

## **1.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi Strategi Kesehatan**

---

Strategi kesehatan adalah rencana atau tindakan yang dirancang untuk mencapai tujuan kesehatan tertentu dalam populasi. Keberhasilan strategi kesehatan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, meliputi aspek sosial, ekonomi, politik, budaya, dan lingkungan. Faktor sosial dan ekonomi seperti tingkat pendidikan, pendapatan, dan kemiskinan menentukan akses dan penerimaan masyarakat terhadap layanan kesehatan. Stabilitas politik dan dukungan kebijakan pemerintah sangat penting dalam perumusan dan implementasi strategi yang efektif. Aspek budaya dan perilaku masyarakat mempengaruhi cara intervensi diterima dan dijalankan, sehingga pendekatan kultural harus diperhatikan agar program lebih relevan dan berkelanjutan. Infrastruktur kesehatan dan kemajuan teknologi mendukung pelaksanaan strategi dengan menyediakan fasilitas dan data yang dibutuhkan. Selain itu, faktor epidemiologis seperti pola penyakit dan faktor risiko memandu penentuan prioritas intervensi.

Pendanaan dan manajemen sumber daya menjadi kunci keberlanjutan strategi, sementara tingkat literasi kesehatan mempengaruhi efektivitas komunikasi dan edukasi kesehatan. Terakhir, dinamika sosial politik global turut membentuk kebijakan nasional, mempengaruhi strategi kesehatan dalam menghadapi tantangan global seperti pandemi dan perubahan iklim. Integrasi semua faktor ini memastikan strategi kesehatan yang adaptif dan berdampak positif bagi masyarakat. Penjelasan masing-masing faktor berikut ini:

### 1) Faktor Sosial dan Ekonomi

Kondisi sosial ekonomi masyarakat sangat menentukan akses dan efektivitas layanan kesehatan. Faktor seperti tingkat pendidikan, pendapatan, pekerjaan, dan status kemiskinan berpengaruh pada kemampuan individu atau kelompok untuk memperoleh layanan kesehatan yang memadai. Pendidikan yang lebih tinggi seringkali berkorelasi dengan peningkatan kesadaran dan pemahaman tentang pentingnya kesehatan, sehingga mendorong perilaku hidup sehat dan pemanfaatan fasilitas kesehatan. Sebaliknya, kemiskinan dapat membatasi akses karena keterbatasan biaya, transportasi, dan informasi. Oleh karena itu, strategi kesehatan harus mempertimbangkan disparitas sosial ekonomi untuk memastikan keadilan akses dan keberhasilan intervensi di berbagai lapisan masyarakat (Solar & Irwin, 2010b).

### 2) Faktor Politik dan Kebijakan

Stabilitas politik dan komitmen pemerintah sangat penting dalam perumusan dan pelaksanaan strategi kesehatan. Kebijakan yang konsisten, regulasi yang mendukung, serta dukungan anggaran menjadi fondasi bagi keberlangsungan program kesehatan. Ketika pemerintah memiliki komitmen tinggi, program dapat berjalan dengan lebih efektif, termasuk dalam penguatan sistem kesehatan dan pengawasan pelaksanaan kebijakan. Sebaliknya, ketidakstabilan politik dapat mengganggu kontinuitas dan efektivitas intervensi kesehatan. Oleh karena itu, peran pemerintah dan kebijakan yang jelas sangat menentukan keberhasilan strategi kesehatan nasional (WHO, 2023i).

### 3) Faktor Budaya dan Perilaku

Nilai budaya dan norma sosial masyarakat sangat mempengaruhi penerimaan serta keberhasilan intervensi kesehatan. Setiap komunitas memiliki kebiasaan, kepercayaan, dan perilaku yang unik terkait kesehatan, yang dapat mempengaruhi cara mereka merespon program kesehatan. Misalnya, kepercayaan tradisional bisa menjadi hambatan atau pendukung dalam perubahan perilaku seperti

penggunaan imunisasi atau pola makan sehat. Strategi kesehatan yang efektif harus mengakomodasi dan menghormati konteks budaya serta mengedukasi masyarakat agar intervensi dapat diterima dan diadopsi secara luas (Airhihenbuwa, 2023).

#### 4) Faktor Infrastruktur dan Teknologi

Ketersediaan infrastruktur kesehatan yang memadai seperti fasilitas kesehatan, alat medis, dan tenaga kesehatan terlatih sangat penting dalam mendukung pelaksanaan strategi kesehatan. Selain itu, kemajuan teknologi informasi telah membuka peluang baru dalam pengumpulan data, *telemedicine*, dan komunikasi kesehatan digital yang memperluas jangkauan layanan. Infrastruktur yang kuat memungkinkan intervensi yang lebih cepat, tepat sasaran, dan efisien. Oleh karena itu, investasi dalam infrastruktur dan teknologi merupakan komponen vital dalam strategi kesehatan yang adaptif dan berkelanjutan (Lee, S., & Chen, J., 2024).

#### 5) Faktor Lingkungan

Kualitas lingkungan berperan penting sebagai determinan kesehatan. Faktor seperti sanitasi yang buruk, polusi udara dan air, serta perubahan iklim dapat meningkatkan risiko penyakit menular dan tidak menular. Misalnya, polusi udara dapat memicu penyakit pernapasan, sementara perubahan iklim berdampak pada distribusi vektor penyakit. Oleh karena itu, strategi kesehatan harus memasukkan aspek perlindungan dan perbaikan lingkungan sebagai bagian dari pendekatan multisektoral guna mencegah masalah kesehatan yang terkait dengan kondisi lingkungan (Smith et al., 2023).

#### 6) Faktor Epidemiologis

Faktor epidemiologis berkaitan dengan pola penyakit dan faktor risiko yang ada di suatu wilayah, yang menjadi dasar penentuan prioritas dalam strategi kesehatan. Analisis data epidemiologi membantu mengidentifikasi penyakit yang paling sering terjadi, kelompok populasi yang paling rentan, dan faktor risiko utama yang memicu masalah kesehatan. Informasi ini penting untuk merancang intervensi yang tepat sasaran dan efektif, mengingat kondisi tiap

daerah bisa sangat berbeda. Misalnya, daerah dengan tingginya prevalensi penyakit menular memerlukan pendekatan berbeda dengan daerah yang dominan menghadapi penyakit tidak menular. Oleh karena itu, strategi kesehatan harus responsif terhadap dinamika epidemiologis agar dapat menekan beban penyakit secara optimal (Gizamba et al., 2025b).

#### 7) Faktor Ekonomi Kesehatan

Pendanaan dan efisiensi penggunaan sumber daya merupakan faktor kunci dalam keberlanjutan strategi kesehatan. Ketersediaan dana yang cukup memungkinkan pelaksanaan program secara optimal, mulai dari penyediaan fasilitas, pelatihan tenaga kesehatan, hingga distribusi obat. Selain itu, efisiensi pengelolaan anggaran penting untuk memaksimalkan hasil dengan biaya minimal. Strategi kesehatan yang berhasil juga mengintegrasikan analisis biaya-manfaat untuk memastikan investasi kesehatan memberikan dampak yang signifikan. Tanpa pengelolaan ekonomi yang baik, program kesehatan sulit berlanjut dan mencapai tujuan jangka panjang (Roberts et al., 2022).

#### 8) Faktor Organisasi dan Manajemen

Kapasitas manajemen dan koordinasi antar lembaga sangat menentukan keberhasilan implementasi strategi kesehatan. Sistem pengawasan dan evaluasi yang baik membantu memastikan program berjalan sesuai rencana dan hasilnya dapat diukur secara objektif. Manajemen yang efektif juga mencakup pengorganisasian sumber daya manusia, komunikasi antar stakeholder, serta penyelesaian masalah yang muncul selama pelaksanaan. Keterpaduan antara berbagai sektor dan tingkat pemerintahan penting untuk sinergi dalam mencapai target kesehatan masyarakat (Brownson et al., 2018c).

#### 9) Faktor Pendidikan dan Literasi Kesehatan

Tingkat literasi kesehatan masyarakat mempengaruhi keberhasilan komunikasi dan efektivitas program promosi kesehatan. Masyarakat yang memiliki pengetahuan cukup tentang kesehatan

cenderung lebih mudah menerima dan menerapkan informasi, seperti pola hidup sehat, pencegahan penyakit, dan pemanfaatan layanan kesehatan. Sebaliknya, rendahnya literasi kesehatan dapat menjadi penghambat utama dalam perubahan perilaku dan penanggulangan masalah kesehatan. Oleh karena itu, strategi kesehatan perlu memasukkan komponen edukasi dan peningkatan literasi untuk meningkatkan partisipasi dan kesadaran masyarakat (Nutbeam, 2020).

#### 10) Faktor Sosial Politik Global

Globalisasi dan hubungan sosial politik internasional mempengaruhi strategi kesehatan nasional. Perjanjian internasional, standar global, dan kebijakan kesehatan yang berkembang di tingkat dunia dapat memberikan panduan dan tekanan bagi pemerintah untuk menyesuaikan program kesehatan. Contohnya adalah respons terhadap pandemi, pengendalian penyakit menular lintas batas, dan adaptasi terhadap perubahan iklim yang bersifat global. Oleh karena itu, strategi kesehatan nasional harus mempertimbangkan dinamika global dan menjalin kerjasama multilateral untuk meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan kebijakan kesehatan (Kickbusch et al., 2024).

---

### **1.6. Peran Epidemiologi dalam Formulasi Kebijakan Kesehatan**

---

Epidemiologi merupakan disiplin ilmu yang sangat penting dalam penyusunan kebijakan kesehatan berbasis bukti. Dengan mengumpulkan data kuantitatif dan analitik yang akurat tentang distribusi, determinan, dan beban penyakit dalam populasi, epidemiologi menyediakan dasar ilmiah yang kuat bagi pengambilan keputusan di tingkat kebijakan kesehatan (Wang et al., 2024). Melalui sistem surveilans dan pemantauan kesehatan yang berkelanjutan, epidemiologi memungkinkan identifikasi masalah kesehatan prioritas yang memerlukan intervensi segera dan efektif (Lee et al., 2023). Informasi ini membantu pembuat kebijakan memahami pola penyakit, kelompok rentan, dan faktor risiko yang

berkontribusi terhadap munculnya masalah kesehatan. Selain itu, epidemiologi juga berperan dalam evaluasi efektivitas program kesehatan dengan mengukur dampak intervensi yang diterapkan.

Pendekatan ini memungkinkan penyesuaian kebijakan agar lebih responsif terhadap kebutuhan populasi dan dinamis mengikuti perubahan tren kesehatan. Penggunaan teknologi digital dan big data dalam epidemiologi modern semakin mempercepat proses pengumpulan dan analisis data secara real-time, sehingga meningkatkan ketepatan dan kecepatan pengambilan keputusan (Chen et al., 2023). Dengan demikian, epidemiologi menjadi pondasi utama dalam menciptakan kebijakan kesehatan yang efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Epidemiologi memiliki peran sentral dalam evaluasi efektivitas program dan intervensi kesehatan dengan menggunakan berbagai metode studi observasional maupun eksperimental. Metode ini memungkinkan penilaian yang sistematis terhadap dampak intervensi pada populasi sasaran, sehingga pembuat kebijakan dapat menilai keberhasilan atau kegagalan suatu program kesehatan (Miller & Thompson, 2025). Hasil evaluasi ini sangat penting untuk melakukan penyesuaian kebijakan agar lebih adaptif terhadap kondisi nyata di lapangan dan responsif terhadap perubahan kebutuhan masyarakat. Selain itu, epidemiologi juga berkontribusi dalam mengidentifikasi kelompok populasi yang rentan terhadap masalah kesehatan serta ketimpangan yang ada di berbagai segmen masyarakat (Miller & Thompson, 2025).

Informasi tersebut mendukung pengembangan kebijakan yang lebih inklusif dan adil, dengan fokus pada pengurangan kesenjangan kesehatan dan peningkatan akses layanan bagi mereka yang paling membutuhkan. Dengan demikian, epidemiologi tidak hanya menjadi alat untuk memahami pola penyakit, tetapi juga instrumen kunci dalam perumusan kebijakan yang berbasis keadilan sosial dan keberlanjutan. Pendekatan ini memperkuat kemampuan sistem kesehatan untuk melayani seluruh populasi secara efektif dan merata.

Penggunaan teknologi digital dan big data dalam epidemiologi modern telah merevolusi cara pengumpulan dan analisis data kesehatan. Dengan kemampuan mengakses data secara real-time dari berbagai sumber seperti catatan medis elektronik, media sosial, dan sensor lingkungan, epidemiologi kini dapat memberikan gambaran yang lebih cepat dan akurat mengenai kondisi kesehatan masyarakat (Chen et al., 2023). Teknologi ini memungkinkan deteksi dini terhadap wabah penyakit dan tren kesehatan, sehingga pembuat kebijakan dapat merespons dengan strategi yang tepat waktu dan efektif. Selain itu, epidemiologi berperan penting dalam mitigasi risiko kesehatan global, termasuk kesiapsiagaan menghadapi wabah dan bencana kesehatan seperti pandemi atau krisis lingkungan (Nguyen & Smith, 2024).

Pendekatan ini memanfaatkan model prediktif dan analisis spasial-temporal yang didukung teknologi canggih untuk mengantisipasi penyebaran penyakit dan mengoptimalkan sumber daya kesehatan. Oleh karena itu, epidemiologi yang didukung teknologi digital menjadi pondasi utama dalam perumusan kebijakan kesehatan yang tidak hanya efektif dan efisien, tetapi juga berkelanjutan dan adaptif terhadap tantangan kesehatan masa depan. Implementasi inovasi ini memastikan sistem kesehatan lebih tangguh dan responsif terhadap kebutuhan populasi secara global.

Penelitian ini menyoroti bagaimana big data epidemiologi meningkatkan pengambilan keputusan kebijakan kesehatan di era digital. Dengan memanfaatkan data besar dari berbagai sumber, termasuk rekam medis elektronik dan media sosial, epidemiologi digital memungkinkan analisis cepat dan prediksi tren penyakit secara real-time. Pendekatan ini memperkuat ketepatan dan kecepatan respon kebijakan terhadap masalah kesehatan masyarakat. Big data juga membuka peluang untuk intervensi yang lebih personal dan terfokus, sekaligus mendukung pengawasan penyakit yang dinamis dan adaptif dalam lingkungan kesehatan yang terus berubah (Zhang, Liu, & Chen, 2023)

Studi ini membahas peran penting pemodelan epidemiologi dalam membentuk kebijakan kesehatan masyarakat. Model matematis epidemi membantu meramalkan penyebaran penyakit dan mengevaluasi dampak intervensi sebelum pelaksanaan nyata. Dengan simulasi berbagai

skenario, pembuat kebijakan dapat menentukan strategi optimal untuk pengendalian penyakit. Pemodelan epidemi juga berperan dalam manajemen sumber daya dan mitigasi risiko selama wabah atau pandemi, sehingga kebijakan menjadi lebih terarah dan berbasis bukti (Alvarado & Torres, 2024).

Studi ini mengkaji tantangan dan peluang dalam menghubungkan bukti epidemiologi dengan formulasi kebijakan kesehatan. Meskipun data epidemiologis sangat berharga, penerapan dalam kebijakan seringkali terhambat oleh kompleksitas data, keterbatasan komunikasi antara peneliti dan pembuat kebijakan, serta perbedaan konteks lokal. Studi ini menekankan pentingnya kolaborasi lintas sektor dan peningkatan kapasitas analisis data untuk memperkuat keterpaduan antara bukti ilmiah dan keputusan kebijakan (Alvarado & Torres, 2024)

Penelitian ini mengulas bagaimana data epidemiologi digunakan dalam formulasi kebijakan di Afrika sub-Sahara melalui studi kasus. Pendekatan berbasis data epidemiologis membantu mengidentifikasi masalah kesehatan prioritas, merancang intervensi yang sesuai konteks lokal, dan memantau efektivitas program kesehatan. Meskipun terdapat keterbatasan infrastruktur dan sumber daya, pemanfaatan data epidemiologi berkontribusi signifikan pada kebijakan yang lebih responsif dan berkelanjutan di wilayah tersebut (Ochieng & Mwangi, 2023).

---

## **1.7. Pendekatan Populasi dan Determinan Kesehatan**

---

Pendekatan populasi dalam kesehatan menekankan pentingnya memahami kesehatan masyarakat secara menyeluruh, bukan hanya pada tingkat individu. Pendekatan ini fokus pada berbagai faktor yang mempengaruhi status kesehatan dalam suatu populasi, termasuk faktor biologis, lingkungan fisik, sosial, ekonomi, dan perilaku (Kindig & Stoddart, 2022). Dengan mempertimbangkan interaksi kompleks antara determinan kesehatan ini, pendekatan populasi membantu mengidentifikasi akar penyebab ketidaksetaraan kesehatan dan risiko penyakit di tingkat komunitas atau kelompok sosial tertentu (Marmot et al., 2024).

Determinan sosial kesehatan seperti tingkat pendidikan, pendapatan, kondisi pekerjaan, dan akses terhadap sumber daya sosial secara signifikan mempengaruhi peluang individu untuk memperoleh layanan kesehatan dan mempertahankan kesehatan yang baik (Solar & Irwin, 2019). Pendekatan ini juga mendorong intervensi multisektoral yang melibatkan berbagai sektor, seperti pendidikan, perumahan, dan kebijakan sosial, guna mengatasi faktor-faktor determinan tersebut secara komprehensif. Melalui pendekatan ini, kebijakan kesehatan dapat dirancang untuk tidak hanya mengobati penyakit tetapi juga mencegahnya dengan memperbaiki kondisi sosial dan lingkungan yang mendasarinya. Dengan demikian, pendekatan populasi menjadi kunci dalam mewujudkan keadilan kesehatan dan meningkatkan kualitas hidup secara berkelanjutan di seluruh lapisan masyarakat.

Pendekatan populasi dalam kesehatan menuntut intervensi multisektoral yang melibatkan berbagai sektor, seperti kesehatan, pendidikan, perumahan, dan kebijakan sosial, untuk secara efektif mengatasi akar penyebab ketidaksetaraan kesehatan (Bambra et al., 2025). Ketidaksetaraan kesehatan sering kali berakar pada kondisi sosial-ekonomi dan lingkungan yang tidak merata, sehingga penanganannya memerlukan koordinasi lintas sektor agar intervensi dapat berjalan komprehensif dan berkelanjutan. Penggunaan data epidemiologi populasi menjadi alat penting dalam mengidentifikasi kelompok rentan dan memetakan distribusi determinan kesehatan secara geografis dan demografis (Braveman et al., 2024). Data ini memungkinkan pembuat kebijakan untuk merancang program yang lebih tepat sasaran, mengoptimalkan alokasi sumber daya, serta memantau efektivitas intervensi.

Selain itu, pendekatan ini juga menekankan pentingnya promosi kesehatan dan pencegahan penyakit dengan mengubah lingkungan fisik dan sosial serta perilaku masyarakat, bukan sekadar fokus pada pengobatan individu (Diez Roux, 2023). Misalnya, meningkatkan akses air bersih, perumahan yang layak, dan pendidikan kesehatan dapat secara signifikan menurunkan risiko penyakit dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Dengan demikian, pendekatan populasi yang multisektoral

dan berbasis data epidemiologi mendukung terciptanya kebijakan kesehatan yang efektif, inklusif, dan berkelanjutan.

Dengan memahami determinan kesehatan pada tingkat populasi, intervensi kesehatan dapat dirancang secara lebih tepat sasaran untuk mencapai hasil yang lebih adil dan merata (Kawachi et al., 2023). Pendekatan ini memungkinkan identifikasi faktor-faktor sosial, ekonomi, dan lingkungan yang mempengaruhi kesehatan secara menyeluruh, sehingga kebijakan tidak hanya fokus pada pengobatan tetapi juga pencegahan dan promotif. Strategi berbasis populasi ini penting dalam mengurangi kesenjangan kesehatan antar kelompok masyarakat, memperbaiki akses layanan, serta meningkatkan kualitas hidup secara luas. Dengan demikian, pemahaman determinan kesehatan menjadi fondasi utama dalam upaya pengurangan beban penyakit dan peningkatan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

Studi ini membahas strategi pengurangan ketimpangan kesehatan rasial dengan memanfaatkan pengetahuan yang sudah ada secara efektif. Penulis menekankan pentingnya memahami determinan sosial dan struktural yang menyebabkan disparitas kesehatan pada kelompok minoritas. Pendekatan populasi diperlukan untuk mengatasi akar penyebab ketidakadilan ini, termasuk diskriminasi sistemik, akses layanan kesehatan yang tidak merata, serta faktor sosial ekonomi. Dengan menggunakan data epidemiologis dan intervensi multisektoral, kebijakan dapat difokuskan pada penciptaan keadilan sosial dan peningkatan kesehatan seluruh populasi, terutama kelompok yang paling rentan (Williams & Cooper, 2024).

Studi ini meninjau bagaimana determinan sosial mempengaruhi kesehatan populasi dan implikasinya bagi praktik kesehatan masyarakat. Penulis menguraikan bahwa faktor-faktor seperti pendapatan, pendidikan, lingkungan sosial, dan akses layanan kesehatan membentuk pola kesehatan dalam komunitas. Pendekatan populasi yang holistik dibutuhkan untuk mengidentifikasi dan mengintervensi determinan ini secara efektif. Integrasi data sosial dan kesehatan menjadi kunci dalam merancang program kesehatan yang responsif dan berkelanjutan guna

mengurangi ketimpangan dan meningkatkan hasil kesehatan masyarakat (Yang, McClure, & Evans, 2023).

Studi ini mengeksplorasi hubungan antara determinan lingkungan dan hasil kesehatan menggunakan pendekatan populasi. Penulis menyoroti bagaimana paparan terhadap polusi udara, kualitas air, dan kondisi perumahan mempengaruhi tingkat penyakit kronis dan akut dalam populasi. Dengan menggunakan data epidemiologi lingkungan, pendekatan populasi dapat mengidentifikasi area berisiko tinggi dan kelompok yang rentan. Hal ini mendukung pembuatan kebijakan lingkungan yang bertujuan mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan meningkatkan kesejahteraan secara luas (Zhang & Zhao, 2024).

---

## **1.8. Konsep Transisi Epidemiologi**

---

Transisi epidemiologi adalah teori yang menjelaskan perubahan pola penyakit dan penyebab kematian dalam suatu populasi seiring dengan perkembangan sosial, ekonomi, dan demografi. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Abdel Omran pada tahun 1971 sebagai pengembangan dari teori transisi demografi. Omran mengidentifikasi tiga tahap utama dalam transisi ini: tahap pertama didominasi oleh penyakit menular dan kekurangan gizi, tahap kedua menandai penurunan angka kematian akibat penyakit menular berkat perbaikan sanitasi dan layanan kesehatan, dan tahap ketiga ditandai oleh peningkatan penyakit tidak menular seperti penyakit jantung dan kanker sebagai penyebab utama kematian. Pemahaman tentang transisi epidemiologi penting untuk merumuskan kebijakan kesehatan yang tepat sesuai dengan perubahan kebutuhan kesehatan populasi (Olshansky & Ault, 1986; Omran, 1971a). Adapun penjelasan berikut ini:

### **1) Tahap Pestilensia dan Famine**

Tahap ini merupakan fase awal dalam transisi epidemiologi, ditandai oleh tingginya angka kematian akibat penyakit infeksi seperti malaria, tuberkulosis, dan wabah lainnya, serta malnutrisi yang meluas. Kondisi sanitasi yang buruk, kurangnya akses terhadap air bersih, dan sistem kesehatan yang minim memperparah beban

penyakit. Angka kematian yang tinggi menyebabkan harapan hidup rendah dan tingkat kelahiran yang tinggi sebagai kompensasi biologis. Populasi pada tahap ini seringkali mengalami fluktuasi jumlah yang signifikan akibat wabah penyakit dan kelaparan. Tahap ini umumnya ditemukan pada masyarakat pra-industri atau yang sedang menghadapi krisis kesehatan besar.

## 2) Tahap Penurunan Pandemi

Tahap ini ditandai oleh penurunan signifikan angka kematian akibat penyakit menular berkat kemajuan dalam sanitasi, perbaikan gizi, dan akses layanan kesehatan yang lebih baik. Penggunaan vaksin, antibiotik, dan intervensi medis lainnya mulai menyebar luas, sehingga wabah penyakit infeksi dapat dikendalikan. Selain itu, peningkatan pendidikan dan kesadaran kesehatan masyarakat turut berkontribusi pada penurunan kematian. Harapan hidup meningkat secara signifikan, dan pertumbuhan populasi mulai stabil. Tahap ini merupakan jembatan penting menuju era penyakit tidak menular.

## 3) Tahap Penyakit Degeneratif dan Manusia Buatan

Pada tahap ini, penyebab utama kematian bergeser dari penyakit menular ke penyakit kronis degeneratif, seperti penyakit jantung koroner, kanker, diabetes, dan gangguan pernapasan kronis. Faktor gaya hidup, seperti pola makan tidak sehat, kurang aktivitas fisik, merokok, dan stres, menjadi penentu utama risiko penyakit. Perkembangan teknologi medis memungkinkan pengelolaan penyakit kronis yang lebih baik, sehingga angka kematian akibat infeksi tetap rendah. Namun, beban penyakit kronis menimbulkan tantangan baru dalam sistem kesehatan dan kebijakan publik.

Perkembangan terbaru dalam studi transisi epidemiologi menyoroti fenomena beban ganda penyakit di banyak negara berkembang, di mana penyakit menular masih menjadi masalah signifikan, namun penyakit tidak menular mulai meningkat secara pesat (*Global Burden of Disease Collaborative Network/GBD*). Faktor-faktor seperti urbanisasi yang cepat, perubahan gaya hidup termasuk pola makan tidak sehat dan kurang aktivitas fisik, serta ketimpangan sosial ekonomi menjadi pendorong utama dinamika transisi ini. Kondisi ini menciptakan tantangan kompleks bagi sistem kesehatan yang harus menangani dua jenis beban penyakit

secara simultan. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam terhadap faktor-faktor tersebut sangat penting untuk merancang kebijakan kesehatan yang efektif dan berkelanjutan (Lozano et al., 2023).

Dalam konteks global saat ini, banyak negara berkembang menghadapi fenomena beban ganda penyakit, di mana penyakit menular yang dulu menjadi masalah utama masih eksis bersamaan dengan peningkatan signifikan penyakit tidak menular seperti penyakit jantung, diabetes, dan kanker (GBD Collaborative Network, 2023). Faktor urbanisasi yang cepat menyebabkan perubahan lingkungan dan pola hidup, termasuk peningkatan konsumsi makanan tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, dan stres, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan penyakit tidak menular (Lozano et al., 2023). Selain itu, ketimpangan sosial ekonomi memperparah akses tidak merata ke layanan kesehatan dan sumber daya pencegahan, memperkuat kerentanan populasi tertentu terhadap berbagai penyakit (Chen, Liu, & Xu, 2024). Situasi ini menuntut pendekatan multi sektor dan kebijakan kesehatan yang adaptif agar dapat mengatasi beban penyakit secara holistik dan berkelanjutan.

Faktor penentu transisi epidemiologi mencakup berbagai aspek sosial, ekonomi, lingkungan, dan teknologi yang secara signifikan mempengaruhi perubahan pola penyakit dalam suatu populasi. Perbaikan kondisi sosial ekonomi, seperti peningkatan pendapatan, akses pendidikan, dan layanan kesehatan yang lebih baik, telah terbukti menurunkan angka penyakit menular dan kematian secara signifikan. Selain itu, kemajuan teknologi medis dan sanitasi, termasuk penerapan vaksinasi massal serta penggunaan antibiotik, berperan penting dalam mengendalikan dan mencegah penyebaran penyakit infeksi (Murray & Lopez, 2024; Omran, 1971b).

Urbanisasi yang pesat dan perubahan gaya hidup masyarakat modern, seperti konsumsi makanan tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, dan stres, berkontribusi pada peningkatan prevalensi penyakit tidak menular seperti diabetes dan penyakit jantung (GBD Collaborative Network, 2023). Faktor lingkungan, termasuk polusi udara dan dampak perubahan iklim, juga turut memperburuk beban penyakit masyarakat (Lozano et al., 2023). Interaksi kompleks antara faktor-faktor tersebut menentukan kecepatan serta pola

transisi epidemiologi yang berbeda antarnegara. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang faktor-faktor ini sangat krusial dalam perumusan kebijakan kesehatan yang adaptif, efektif, dan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara luas.

Transisi epidemiologi menyebabkan perubahan besar dalam kebutuhan dan tuntutan sistem kesehatan di berbagai negara. Dengan bergesernya pola penyakit dari dominasi penyakit menular menuju peningkatan penyakit tidak menular dan kronis, sistem kesehatan dituntut untuk beradaptasi. Fokus layanan kesehatan perlu beralih dari pengendalian wabah akut ke manajemen jangka panjang penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, dan penyakit kardiovaskular. Adaptasi ini mencakup penguatan kapasitas layanan primer, peningkatan sumber daya manusia kesehatan, dan pengembangan program pencegahan yang berkelanjutan. Selain itu, sistem kesehatan harus mampu mengelola beban ganda penyakit, terutama di negara berkembang yang masih menghadapi penyakit menular sekaligus meningkatnya penyakit tidak menular (Frenk et al., 2024; Omran, 1971b).

Reformasi pembiayaan kesehatan yang menjamin akses layanan yang adil dan berkelanjutan menjadi elemen krusial dalam menghadapi transisi epidemiologi. Sistem pembiayaan yang inklusif, seperti jaminan kesehatan nasional dan mekanisme proteksi sosial, membantu mengurangi beban biaya bagi kelompok rentan dan memastikan keberlanjutan layanan kesehatan. Keterlibatan masyarakat dan pemberdayaan pasien juga penting untuk keberhasilan jangka panjang. Dengan edukasi dan partisipasi aktif, individu dapat mengelola kondisi kesehatannya secara mandiri, meningkatkan kepatuhan pengobatan, serta mendorong perubahan perilaku positif (Brownson et al., 2018c; Stuckler & McKee, 2019)

Menghadapi transisi epidemiologi, strategi kebijakan kesehatan harus dirancang secara komprehensif dan adaptif untuk menangani perubahan pola penyakit dari dominasi penyakit menular ke meningkatnya penyakit tidak menular (NCDs). Kebijakan kesehatan harus mengintegrasikan pendekatan pencegahan primer melalui promosi gaya hidup sehat dan pengendalian faktor risiko seperti merokok, pola makan,

dan aktivitas fisik. Selain itu, layanan kuratif dan rehabilitatif perlu diperkuat, khususnya di tingkat pelayanan kesehatan primer, agar mampu mengelola penyakit kronis secara efektif dan berkelanjutan. Pendekatan multisektoral sangat penting, melibatkan sektor pendidikan, lingkungan, dan sosial guna mengatasi determinan sosial dan lingkungan yang berkontribusi pada NCDs. Kebijakan juga harus didukung oleh sistem surveilans yang kuat untuk pemantauan tren penyakit dan evaluasi intervensi. Pemberdayaan masyarakat serta peningkatan akses layanan kesehatan yang adil menjadi kunci keberhasilan strategi dalam merespons dinamika epidemiologi saat ini.

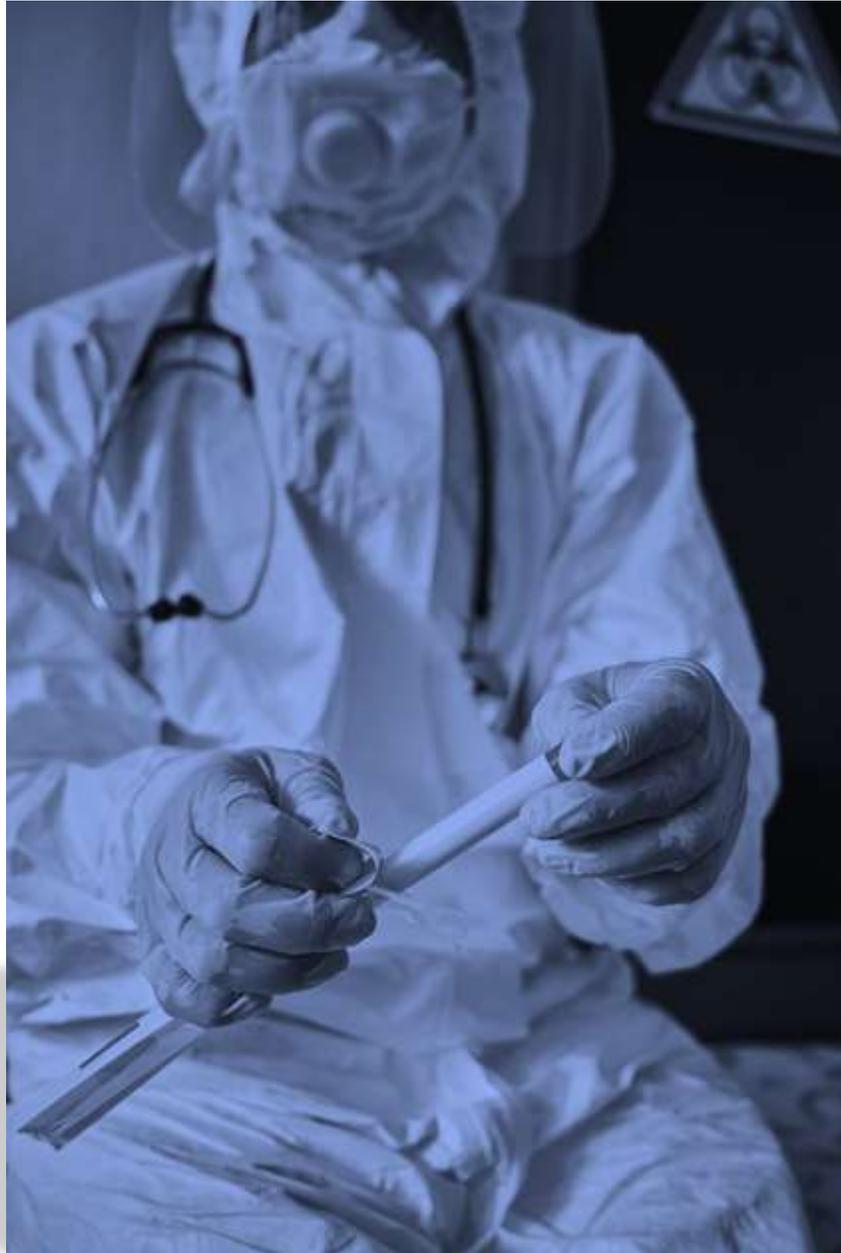
Strategi kunci dalam menghadapi transisi epidemiologi meliputi beberapa aspek penting (Beaglehole et al., 2018; WHO, 2023c). Penjelasan berikut ini:

- 1) Penguatan sistem surveilans kesehatan menjadi prioritas untuk memungkinkan deteksi dini dan respons cepat terhadap penyakit, baik menular maupun tidak menular. Sistem surveilans yang efektif juga mendukung pemantauan tren epidemiologi dan evaluasi intervensi kesehatan secara berkelanjutan. Pengembangan kapasitas layanan kesehatan primer sangat vital. Layanan ini harus mampu mengelola penyakit kronis dengan pendekatan komprehensif yang mencakup diagnosis, pengobatan, pemantauan, serta edukasi pasien untuk pengelolaan mandiri. Hal ini mendorong pengurangan komplikasi dan biaya perawatan jangka panjang.
- 2) Promosi gaya hidup sehat di masyarakat harus diintensifkan melalui kampanye kesehatan dan program edukasi yang mendorong perubahan perilaku, seperti pengurangan konsumsi tembakau, peningkatan aktivitas fisik, dan pola makan sehat.
- 3) Kebijakan multisektoral yang melibatkan sektor pendidikan, lingkungan, dan sosial sangat penting dalam mengatasi determinan sosial dan lingkungan yang menjadi akar masalah NCDs. Pendekatan kolaboratif ini memastikan intervensi lebih holistik dan efektif, mengurangi ketimpangan kesehatan, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara menyeluruh.

Strategi ini harus disesuaikan dengan konteks lokal, memperhatikan kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat setempat. Dukungan data epidemiologis yang valid dan terkini sangat penting untuk merumuskan kebijakan yang tepat sasaran dan efektif, sehingga sumber daya kesehatan dapat digunakan secara optimal dan hasil kesehatan masyarakat dapat meningkat secara berkelanjutan.

Pemahaman teori transisi epidemiologi sangat penting dalam perencanaan kebijakan kesehatan yang responsif dan adaptif terhadap perubahan pola penyakit dalam populasi. Dengan memahami tahapan transisi, pembuat kebijakan dapat mengidentifikasi prioritas kesehatan yang relevan sesuai dengan kondisi epidemiologis terkini. Hal ini memungkinkan intervensi yang dirancang lebih tepat sasaran, baik dalam menghadapi penyakit menular maupun meningkatnya penyakit tidak menular. Selain itu, pendekatan ini membantu mengantisipasi perubahan risiko kesehatan akibat faktor sosial, ekonomi, dan lingkungan yang dinamis. Oleh karena itu, teori transisi epidemiologi menjadi landasan strategis dalam menyusun program kesehatan yang efektif, efisien, dan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara luas.

## BAB 2 UKURAN DAN INDIKATOR DALAM INTERPRETASI DATA EPIDEMIOLOGI



---

## 2.1. Hubungan asosiasi dalam Epidemiologi

---

Dalam epidemiologi, hubungan asosiasi merujuk pada keterkaitan antara paparan (*exposure*) dan kejadian suatu penyakit atau health outcome. Hubungan ini dapat bersifat kausal, dimana paparan berperan langsung atau tidak langsung sebagai penyebab penyakit, atau non-kausal, yang timbul akibat faktor perancu (*confounding*), bias, atau kebetulan statistik. Penilaian asosiasi sangat penting untuk mengidentifikasi faktor risiko, memahami mekanisme etiologi penyakit, dan merancang intervensi kesehatan masyarakat yang tepat sasaran. Proses ini melibatkan analisis statistik, pengendalian faktor perancu, serta penerapan kriteria kausalitas seperti yang dikemukakan oleh Bradford Hill. Dengan penilaian yang tepat, hubungan asosiasi menjadi dasar pengambilan keputusan berbasis bukti dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit.

Penentuan hubungan asosiasi dalam epidemiologi dilakukan melalui analisis statistik untuk menilai keterkaitan antara paparan dan kejadian penyakit. Kekuatan hubungan diukur menggunakan indikator seperti *relative risk* (RR) pada studi kohort atau *odds ratio* (OR) pada studi kasus-kontrol. Selain itu, penerapan kriteria kausalitas Bradford Hill membantu menilai apakah hubungan yang ditemukan bersifat kausal. Evaluasi hubungan harus memperhatikan temporalitas (paparan terjadi sebelum penyakit), konsistensi (hasil serupa di berbagai studi), dan plausibilitas biologis (sesuai mekanisme ilmiah yang diketahui). Dengan pemahaman yang tepat, analisis hubungan asosiasi menjadi dasar pengambilan keputusan kesehatan berbasis bukti (*evidence-based health policy*), serta mendukung perencanaan strategi pencegahan penyakit yang efektif, terukur, dan berkelanjutan untuk menekan angka kesakitan di masyarakat.

### 1. Pengertian Hubungan Asosiasi dalam Epidemiologi

Hubungan asosiasi mengacu pada keterkaitan atau hubungan statistik antara paparan (*exposure*) dan kejadian suatu penyakit atau health outcome. Asosiasi dapat bersifat kausal (*cause-effect*), di mana paparan berperan langsung maupun tidak langsung sebagai

penyebab penyakit, atau non-kausal, yang timbul akibat faktor perancu (*confounding*), bias pengukuran, atau kebetulan statistik (Rothman et al., 2021a). Pemahaman mengenai sifat asosiasi sangat penting karena berpengaruh terhadap validitas interpretasi hasil penelitian dan penerapan temuan dalam praktik kesehatan masyarakat. Dalam menilai hubungan tersebut, epidemiolog memanfaatkan ukuran asosiasi seperti *relative risk* (RR) atau *odds ratio* (OR), serta mempertimbangkan kriteria kausalitas seperti Bradford Hill. Analisis yang tepat membantu memastikan bahwa kebijakan, program intervensi, dan strategi pencegahan penyakit didasarkan pada bukti ilmiah yang sahih dan relevan.

Identifikasi hubungan asosiasi dalam epidemiologi digunakan untuk mengungkap faktor risiko suatu penyakit, memahami mekanisme etiologi, serta merancang strategi intervensi dan kebijakan kesehatan yang tepat sasaran (Bonita et al., 2021). Penilaian ini menjadi dasar penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit, karena mampu memandu prioritas intervensi yang berbasis bukti.

Dalam menilai kekuatan dan sifat hubungan tersebut, epidemiolog menggunakan ukuran asosiasi seperti *relative risk* (RR) untuk studi *kohort*, *odds ratio* (OR) untuk studi kasus-kontrol, atau hazard ratio (HR) pada analisis waktu-kejadian. Selain itu, penilaian kausalitas mengacu pada kriteria Bradford Hill (Hill, 1965), yang mencakup kekuatan asosiasi, konsistensi hasil, temporalitas, hubungan dosis-respons, plausibilitas biologis, koherensi, bukti eksperimen, dan analogi. Pendekatan ini memastikan bahwa interpretasi hasil penelitian tidak hanya bersifat statistik, tetapi juga memiliki landasan biologis dan praktis yang kuat, sehingga dapat diterjemahkan menjadi kebijakan dan program kesehatan masyarakat yang efektif dan berkelanjutan.

Selain itu, penilaian hubungan asosiasi memerlukan pengendalian terhadap faktor perancu melalui desain studi yang tepat atau analisis multivariat, evaluasi temporalitas untuk memastikan paparan terjadi sebelum timbulnya penyakit, serta konsistensi hasil pada berbagai populasi, waktu, dan metode

penelitian. Proses ini bertujuan memastikan bahwa hubungan yang teridentifikasi bukan sekadar kebetulan atau bias, melainkan memiliki dasar ilmiah yang kuat. Dengan demikian, pemahaman yang tepat mengenai hubungan asosiasi tidak hanya relevan dalam ranah penelitian akademik, tetapi juga menjadi landasan utama dalam pencegahan penyakit dan promosi kesehatan masyarakat berbasis bukti (*evidence-based public health*), yang memungkinkan perumusan kebijakan dan intervensi yang lebih efektif, terukur, dan berkelanjutan.

## 2. Kriteria Menilai Asosiasi (Kriteria Bradford Hill)

Sembilan kriteria yang sering digunakan untuk menilai apakah suatu asosiasi berpotensi kausal. Kriteria tersebut meliputi: kekuatan asosiasi (*strength*), konsistensi (*consistency*), spesifisitas (*specificity*), temporalitas (*temporality*), hubungan dosis-respons (*biological gradient*), plausibilitas biologis (*plausibility*), koherensi (*coherence*), bukti eksperimen (*experiment*), dan analogi (*analogy*). Meskipun tidak semua kriteria harus terpenuhi, penerapannya membantu memperkuat argumen kausalitas antara paparan dan penyakit. Pendekatan ini banyak digunakan dalam epidemiologi modern untuk menilai validitas hubungan, membedakan antara asosiasi kausal dan non-kausal, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti (Hill, 1965). untuk menilai apakah suatu asosiasi berpotensi kausal:

### 1) Kekuatan Asosiasi (*Strength*)

Kekuatan asosiasi adalah besarnya hubungan antara paparan dan penyakit, diukur dengan *Relative Risk* (RR) atau *Odds Ratio* (OR). Semakin tinggi nilai RR atau OR, semakin besar dugaan adanya hubungan kausal. Misalnya,  $RR > 5$  menunjukkan potensi kuat paparan sebagai penyebab penyakit. Namun, asosiasi yang lemah tidak selalu berarti tidak kausal; efek bisa tampak kecil bila paparan sangat umum terjadi. Kekuatan asosiasi membantu membedakan hubungan nyata dari kebetulan, terutama bila faktor perancu telah dikendalikan secara memadai melalui desain penelitian dan analisis statistik yang tepat dalam studi epidemiologi.