

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Tifoid

1. Definisi Demam Tifoid

Menurut buku yang diterbitkan Soedarmo tahun 2010, demam tifoid adalah penyakit sistemik yang memiliki sifat akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit ini biasa dikenal oleh masyarakat umum dengan nama tipes atau *thypus*. Dunia kedokteran biasanya menyebut penyakit ini dengan *Typhoid Fever* atau *Thypus abdominalis*. Penyakit ini disebut *abdominalis* karena penyakitnya memiliki hubungan dengan gejala di bagian perut tepatnya di usus halus. Penularan dari penyakit demam tifoid dapat melalui makanan atau minuman yang telah tercemar oleh bakteri *Salmonella thyposa* (*food and water borne disease*). Seseorang yang telah terkena penyakit ini menandakan bahwa orang tersebut telah mengonsumsi makanan atau minuman yang telah terkontaminasi oleh bakteri ini (Zulkoni, 2010).

2. Etiologi

Penyakit *Thypus abdominalis* disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* (*S. Typhi*), *Salmonella paratyphi A*, *paratyphi B*, *paratyphi C* yang merupakan hasil gram negatif, memiliki flagel, dan tidak memiliki spora, anaerob, memiliki panjang 1 - 3 μm dan lebar 0,5 - 0,7 μm . Bakteri ini termasuk ke dalam keluarga *enterobacteriaceae* dan berbentuk batang single atau berpasangan. Bakteri *Salmonella* dapat hidup dengan baik

hingga suhu 37°C dan dapat hidup pada air steril yang beku, air tanah, air laut, dan debu selama berminggu-minggu lamanya. Bakteri ini juga dapat hidup berbulan-bulan di dalam telur yang terkontaminasi serta pada hewan tiram beku. Parasit ini hanya ditemukan pada satu makhluk hidup yaitu manusia saja. Bakteri *Salmonella* dapat mati dalam suhu lebih dari 60°C selama 15 menit dan hidup subur pada inang yang memiliki garam empedu (Suratun, 2010).

Bakteri *Salmonella* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 10 derajat Celcius, 15°C, dan 20°C. *Salmonella* dapat memperbanyak dirinya pada inang yang memiliki suhu tertinggi 44°C sampai 45°C. Faktor-faktor yang dapat mematikan bakteri ini yaitu jumlah sel yang ada dengan paparan panas, tingkat keasaman, dan suhu. Bakteri ini pun akan menyusut dan rusak jika terpapar oleh suhu 65 derajat Celcius selama 12 menit (Saksono, 2007).

Infeksi *Salmonella typhi* disebabkan oleh adanya kontak antara makanan atau minuman yang terkontaminasi feses manusia. Infeksi dari orang yang menderita demam tifoid pun dapat terjadi, sehingga penyakit ini digolongkan pada penyakit menular (Garna, 2012).

3. Cara Penularan

Penularan penyakit demam tifoid akan terjadi melalui fekal oral atau penularan dari mikroorganisme feses orang yang terinfeksi demam tifoid ke mulut orang lain. Bakteri *Salmonella* dapat berasal dari tinja atau urine penderita penyakit ini atau bahkan karier (pembawa penyakit yang tidak

mengalami gejala) yang masuk ke dalam tubuh seseorang melalui air dan makanan. Mekanisme makanan serta minuman yang telah terkontaminasi bakteri ini sangat bervariasi. Laporan di beberapa negara didapati bahwa penularan demam tifoid terjadi karena masyarakat mengonsumsi makanan yang telah terkontaminasi bakteri *Salmonella* pada sayuran mentah dan buah-buahan yang pohonnya dipupuk menggunakan kotoran manusia. Vektor pun berpengaruh dalam penularan penyakit ini seperti serangga (lalat) yang hinggap di minuman atau makanan yang tidak tertutup (Widoyono, 2011).

Penularan penyakit demam tifoid dapat terjadi melalui berbagai cara yang telah dikenal dengan 5F yaitu *Food* (makanan), *Fingers* (jari tangan atau kuku), *Fomitus* (muntah), *Fly* (lalat), dan feses. Feses serta muntah yang berasal dari penderita demam tifoid dapat menularkan bakteri *Salmonella typhi* kepada orang lain yang ada di sekitarnya. Bakteri tersebut dapat ditularkan setelah mengkontaminasi makanan atau minuman melalui perantara lalat. Lalat tersebut akan menularkan bakteri setelah lalat tersebut hinggap pada makanan atau minuman yang akan dikonsumsi sehingga menyebabkan orang yang telah mengonsumsi makanan atau minuman tersebut mengalami gejala demam tifoid (Zulkoni, 2010).

4. Patofisiologi

Bakteri yang telah masuk ke dalam tubuh tidak akan langsung mengkontaminasi tubuh. Sebagian dari bakteri tersebut akan dimusnahkan dalam lambung oleh asam lambung. Sebagian kuman lagi akan masuk ke

dalam usus halus hingga ke jaringan limfoid dan akan berkembang biak menyerang usus halus. Bakteri yang telah berkembang biak tersebut akan masuk ke dalam peredaran darah (bakteremia primer) dan akan mencapai sel-sel retikulo *endoterleal*, hati, limpa, serta organ-organ penting lainnya. Proses ini akan terjadi ketika masa tunas berlangsung. Perkembangbiakan bakteri ini akan berakhir ketika sel-sel retikulum endoterleal melepaskan bakteri tersebut ke dalam peredaran darah dan menimbulkan bakterimia untuk kedua kalinya. Bakteri tersebut akan masuk ke berbagai jaringan organ tubuh terutama usus, limpa, serta kandung empedu (Suriadi and Yuliani, 2020).

Penderita akan merasakan sakit di minggu pertama berupa *hyperplasia plaks player* yang akan menyebabkan pembengkakan *plak peyer* di usus halus yang menjadi bagian dari sistem limfoid. Minggu kedua akan terjadi nekrosis serta pada minggu ketiga akan terjadi *ulserasi plaks player*. Hal tersebut akan menyebabkan komplikasi seperti pendarahan atau perforasi usus disertai dengan demam tinggi pada penderita. Pada minggu keempat akan terjadi penyembuhan ulkus yang dapat menyebabkan sikatrik. Ulkus tersebut dapat menyebabkan pendarahan hingga perforasi usus semakin parah. Organ-organ lain seperti hepar, kelenjar-kelenjar mesenterial, serta limpa pun akan membesar. Demam pun akan terjadi yang disebabkan oleh endotoksil, sedangkan gejala lainnya pada saluran pencernaan akan disebabkan oleh kelainan pada usus halus (Suriadi and Yuliani, 2020).

5. Gejala dan Tanda

Menurut Ngastiyah (2021) gejala demam tifoid pada anak biasanya lebih ringan daripada orang dewasa. Penyakit ini memiliki masa tunas antara 10 sampai 20 hari atau bahkan bisa sampai 4 hari jika infeksi terjadi melalui makanan. Penyakit ini akan menginfeksi lewat minuman yang terjadi selama 30 hari. Masa inkubasi penyakit ini akan ditemukan beberapa gejala prodermal seperti perasaan lesu, sakit kepala, tidak enak badan, pusing, dan nafsu makan berkurang. Gambaran klinis yang dapat ditemukan menurut Ngastiyah tahun 2021 diantaranya:

a. Demam

Penderita akan merasakan demam tinggi yang berlangsung selama 3 minggu dan bersifat *febris remiten*. Minggu pertama suhu tubuh akan berangsur-angsur naik setiap harinya, biasanya akan menurun pada pagi hari dan meningkat pada sore hari dan malam hari. Minggu kedua penderita akan terus berada dalam keadaan demam yang tinggi. Pada minggu ketiga, suhu berangsur-angsur turun dan normal kembali pada akhir minggu ketiga.

b. Gangguan saluran pencernaan

Gejala yang terjadi pada saluran pencernaan diantaranya adalah nafas pada mulut yang berbau tidak sedap, bibir kering dan pecah-pecah, lidah tertutup selaput putih kotor (*coated tongue*), ujung dan tepi lidah kemerahan, disertai tremor pada tubuh. Gejala lainnya yaitu akan ditemukan pada bagian abdomen atau perut yang kembung

(*meteorismus*), hati serta limpa membesar disertai dengan nyeri pada area perabaan. Biasanya akan sering terjadi konstipasi setelahnya dapat terjadi diare atau normal.

c. Gangguan kesadaran

Umumnya kesadaran penderita akan menurun walaupun tidak dalam seperti apatis sampai rasa kantuk yang berlebihan dan terus-menerus, gelisah, atau bahkan koma jika penyakitnya berat dan terlambat mendapatkan penanganan. Gejala lain pun akan terjadi pada punggung dan anggota gerak pada tubuh ditemukan *roseola* atau bintik-bintik kemerahan karena emboli basil dalam kapiler kulit yang dapat ditemukan pada minggu pertama.

d. Relaps

Relaps (kambuh) adalah berulangnya gejala penyakit demam tifoid, namun akan berlangsung lebih ringan dan singkat. Gejala ini akan terjadi pada minggu kedua setelah suhu badan normal kembali.

B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Tifoid

1. Faktor Lingkungan

a. Sanitasi Lingkungan

Menurut *World Health Organization* (WHO) sanitasi didefinisikan sebagai penyediaan fasilitas dan layanan untuk pengelolaan aman ekskreta (limbah keluaran) manusia, mulai dari pembuangan di toilet, penampungan, pengangkutan, pengolahan,

hingga pembuangan akhir atau pemanfaatan kembali yang aman (WHO, 2003).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 tahun 2023, pengertian sanitasi adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial. Beberapa Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) atau parameter sanitasi lingkungan diantaranya yaitu (Permenkes Nomor 2, 2023):

- 1) Sarana Air Bersih

Air adalah zat paling penting dalam kehidupan individu setelah udara. Air tidak hanya diperuntukkan untuk air minum, air dipergunakan juga untuk memasak, mencuci, membersihkan kotoran, dan mandi. Penyakit-penyakit yang menyerang manusia juga dapat ditularkan melalui air. Kondisi tersebut tentunya dapat menimbulkan wabah penyakit dimana-mana, jika air tersebut dikonsumsi oleh banyak makhluk hidup.

Mekanisme penularan demam tifoid lewat air dapat melalui fekal oral atau jalur penyakit ketika patogen yang terdapat dalam feses berpindah ke mulut seseorang lewat kontaminasi minuman. Patogen *Salmonella typhi* yang menjadi sumber penyakit demam tifoid berasal dari tinja atau urine penderita dan bahkan karir pembawa penyakit yang tidak sakit pun dapat

mengandung patogen tersebut yang nantinya akan masuk ke dalam tubuh melalui air. Konsumsi air minum yang tercemar kuman secara massal dapat menyebabkan terjadinya kejadian luar biasa atau KLB di daerah endemik, air yang tercemar merupakan penyebab utama terjadinya penyakit demam tifoid (Widoyono, 2011).

Bakteri *Salmonella typhi* setelah berhasil masuk ke dalam sarana air bersih, air tersebut menjadi wahana transmisi (water-borne transmission). Jalur infeksi terjadi melalui mekanisme fecal-oral, di mana air yang telah tercemar digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan konsumsi (diminum tanpa perebusan yang sempurna) atau digunakan untuk keperluan domestik lainnya seperti mencuci peralatan makan dan mengolah bahan makanan. Bakteri yang masuk ke dalam tubuh melalui mulut kemudian akan menginfeksi saluran pencernaan, menembus dinding usus, dan masuk ke dalam aliran darah, yang pada akhirnya menimbulkan gejala klinis demam tifoid. Dengan demikian, kualitas fisik sarana air bersih yang buruk bukan sekadar masalah teknis, melainkan variabel penentu keberhasilan transmisi patogen dari lingkungan ke inang manusia (Soemirat, 2011).

Sarana air bersih dipakai oleh masyarakat sebagai sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari sehingga perlu diperhatikan dalam sumber air bersih itu sendiri. Sarana air bersih yang telah memenuhi syarat teknis kesehatan, maka akan kecil kemungkinan terjadinya pencemaran terhadap air bersih dan kualitas air bersih yang diperoleh menjadi baik. Persyaratan kesehatan air bersih berdasarkan Standar Baku Mutu Kesehatan

Lingkungan (SBMKL) atau parameter sanitasi lingkungan diantaranya yaitu diantaranya sebagai berikut (Permenkes Nomor 2, 2023):

- a) Sumur Gali (SGL): jarak sumur gali dari sumber pencemar seperti *septic tank* memiliki batas minimum yaitu 11 meter, tidak retak atau bocor, tinggi bibir sumur minimal 80 cm dari lantai, dibuat dari bahan yang kuat dan kedap air, dibuat tutup yang mudah dibuat.
- b) Sumur Pompa Tangan (SPT): sumur pompa harus berjarak minimal 11 m dari sumber pencemar seperti *septic tank*, harus kedap air minimal 1 m dari sumur, lantai tidak retak atau bocor, dudukan pompa harus kuat.
- c) Penampungan Air Hujan (PAH): talang air yang dimasukkan ke bak penampungan air hujan Harus dipindahkan atau dialihkan agar air hujan pada 5 menit pertama tidak langsung masuk ke dalam bak.
- d) Perlindungan Mata Air (PMA): air harus bersumber dari mata air, bukan pada saluran air yang asalnya dari mata air yang dapat memiliki kemungkinan tercemar, lokasi harus berjarak minimal 11 meter dari sumber pencemar, atap dan bangunan rapat air dan di sekeliling bangunan dibuat saluran air hujan yang arahnya langsung ke luar bangunan, pipa dilengkapi kawat kaca. Lantai bak harus rapat air dan mudah dibersihkan.
- e) Perpipaan: pipa yang digunakan harus kuat dan tidak mudah pecah, jaringan pipa tidak boleh terendam air kotor, bak penampungan harus rapat air dan tidak dicemari oleh sumber pencemar, pengambilan air pun harus menggunakan keran.

Mekanisme penularan demam tifoid melalui sarana air bersih berawal dari adanya sumber kontaminasi primer, yakni tinja atau urin dari penderita aktif maupun carrier (pembawa) bakteri *Salmonella typhi*. Bakteri ini dapat mencemari sumber air bersih melalui mekanisme perembesan (*seepage*) di dalam tanah, terutama jika jarak antara sumber air (seperti sumur gali) dengan lubang penampungan tinja (septic tank) tidak memenuhi syarat minimal 11 meter. Selain perembesan, pencemaran juga dapat terjadi melalui limpasan air hujan yang membawa material feses dari permukaan tanah yang tidak terkelola dengan baik (seperti area dengan praktik BABS atau area pembuangan sampah) masuk ke dalam badan air atau struktur sarana air yang retak dan tidak kedap air (Widoyono, 2011), (Soemirat, 2011), dan (Chandra, 2007).

Beberapa wilayah Indonesia, air tanah masih menjadi sumber air bersih utama untuk digunakan sehari-hari. Air tanah yang masih alami tanpa gangguan manusia kualitasnya tentu masih bagus. Air yang sudah tercemar oleh aktivitas manusia, maka kualitas airnya pun akan menurun. Pencemaran air tanah dapat disebabkan oleh kurangnya pengelolaan lingkungan. Beberapa sumber pencemar yang menyebabkan menurunnya kualitas air tanah antara lain adalah sampah dari TPA, tumpahan minyak, kegiatan pertanian, pembuangan limbah ke tanah, pembuangan limbah cair pada sumur, dan pembuangan limbah radioaktif (Kodoatie, Robert J dan Syarief, 2010).

2) Rumah Sehat

Menurut *World Health Organization* (WHO) dalam *Housing and Health Guidelines* (2018), rumah adalah tempat tinggal fisik yang tidak hanya memberikan perlindungan dari kondisi cuaca dan lingkungan, tetapi juga harus mendukung kesehatan fisik, mental, dan sosial penghuninya. Rumah yang sehat mampu melindungi dari risiko penyakit menular, bahaya lingkungan, dan mendukung kesejahteraan secara menyeluruh (WHO, 2020).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, rumah sehat merupakan bagian dari lingkungan permukiman yang wajib memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan, termasuk penyediaan air bersih, pengelolaan limbah, pencahayaan dan ventilasi, serta kondisi bangunan yang tidak menimbulkan risiko kesehatan. Rumah harus berada di lokasi yang tidak rawan banjir atau pencemaran, memiliki drainase yang baik, dan sistem pembuangan limbah yang tidak mencemari air tanah. Sebuah rumah juga yang dekat dengan air bersih memiliki jarak lebih dari 100 m dari tempat pembuangan sampah (TPS), dekat dengan sarana pembersihan, berada di tempat dimana air hujan dan air kotor tidak menggenang, dan berjarak 10 m dari *septic tank* (Permenkes Nomor 2, 2023). Berikut merupakan persyaratan rumah sehat:

a) Persyaratan Rumah Sehat

Berdasarkan hasil rumusan yang dikeluarkan oleh APHA di Amerika, Rumah Sehat merupakan Rumah yang memenuhi persyaratan diantaranya adalah:

- (1) Memenuhi kebutuhan psikologis
 - (2) Memenuhi kebutuhan-kebutuhan fisiologis
 - (3) Dapat terhindar dari penyakit menular
 - (4) Terhindar dari kecelakaan
- b) Persyaratan Rumah Sehat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, yaitu sebagai berikut:
- (1) Tersedianya Jamban Sehat

Sarana pembuangan kotoran manusia yaitu tempat di mana individu biasa menggunakan sarana tersebut untuk Buang Air Besar (BAB), berupa jamban. Jamban merupakan suatu ruangan yang mempunyai fasilitas pembuangan kotoran manusia yang terdiri dari tempat jongkok atau tempat duduk dengan leher angsa dan dilengkapi dengan unit penampungan kotoran dan air untuk membersihkannya. Syarat utama ketersediaan jamban sehat atau pembuangan kotoran manusia adalah rumah tangga yang memiliki atau menggunakan jamban leher angsa dengan tangki septik atau lubang pembuangan kotoran sebagai pembuangan akhir. Pembuangan kotoran manusia yang tidak memenuhi syarat sanitasi dapat menyebabkan terjadinya pencemaran tanah dan pencemaran air bersih, serta dapat memicu hewan faktor penyakit seperti lalat, tikus, atau serangga lain yang dapat berkembang biak serta menyebarkan penyakit.

Mekanisme penularan demam tifoid melalui jamban tidak sehat terjadi melalui rantai feses-oral *Salmonella typhi* yang gagal terputus akibat sanitasi tinja buruk. Bakteri dari tinja manusia yang terinfeksi masuk ke tangki septik bocor atau lubang resapan tanpa leher angsa, mencemari air tanah dan air permukaan di sekitar rumah tangga. Air tercemar ini digunakan untuk minum, masak, atau mandi, sehingga bakteri masuk melalui mulut dalam dosis infeksius minimum (10^5 - 10^6 CFU). Jamban sehat dengan leher angsa dan tangki kedap mencegah kontaminasi ini dengan mengisolasi tinja dari lingkungan, memutus reservoir utama penularan yang bertanggung jawab atas 70-80% kasus tifoid di daerah endemik Indonesia (Rahmawati et al., 2020).

Upaya pencegahan serta mengurangi kontaminasi tinja terhadap lingkungan maka dari itu pembuangan kotoran manusia harus dikelola dengan baik, seperti pembuangan kotoran harus di suatu tempat tertentu atau jamban yang sehat. Suatu jamban dikatakan sehat jika tidak mengotori permukaan tanah di sekeliling jamban tersebut, tidak mengotori air permukaan di sekitarnya, tidak mengotori air tanah sekitarnya, tidak terjangkau oleh serangga terutama lalat, kecoa, dan binatang-binatang lainnya, tidak menimbulkan bau, mudah digunakan dan dipelihara, sederhana, murah serta dapat diterima oleh pemakainya (Notoatmodjo, 2007).

Ketersediaan jamban sehat memiliki hubungan langsung dengan pencegahan demam tifoid karena memutus rantai penularan feses-oral *Salmonella typhi* yang bergantung pada sanitasi tinja. Rumah tangga tanpa

jamban sehat berisiko 3,912 kali lebih tinggi terkena demam tifoid dibandingkan yang memiliki jamban layak, seperti ditemukan Rahmayani (2023) di Aceh (Rahmayani, Rosita, Za and Salamah, 2023).

(2) Tersedianya Sarana Pembuangan Sampah dan Limbah Rumah Tangga

Menurut Permenkes Nomor 2 tahun 2023, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Pengaruh sampah terhadap kesehatan dapat dikelompokkan menjadi efek langsung dan efek tidak langsung. Efek langsung merupakan efek yang dapat dirasakan karena kontak langsung dengan sampah tersebut, sedangkan efek tidak langsung yaitu dapat dirasakan masyarakat akibat proses pembusukan sampah, pembakaran, dan pembuangan sampah atau penumpukan sampah. Lokasi dan pengelolaan sampah yang kurang memadai merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme atau faktor penyakit seperti lalat, tikus, dan anjing yang dapat membawa penyakit ke manusia. Hal tersebut yang mendasari bahwa sampah harus dikelola dengan baik sampai tidak mengganggu atau mengancam kesehatan manusia. Pengelolaan sampah yang baik meliputi pengumpulan, pengangkutan, sampai dengan pemusnahan atau pengolahan sampah sedemikian rupa sehingga sampah tidak mengganggu kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup (Notoatmodjo, 2018).

Mekanisme penularan demam tifoid melalui sarana pembuangan sampah rumah tangga yang buruk terjadi melalui kontaminasi silang feses-oral *Salmonella typhi*. Sampah organik yang bercampur tinja manusia (misalnya popok bayi atau pembalut) tertimbun di tempat sampah terbuka

menjadi media pembiakan lalat yang membawa bakteri dari feses ke makanan rumah tangga. Tikus yang berkembang biak di tumpukan sampah juga mengkontaminasi air minum atau peralatan makan melalui urine/feses mereka yang mengandung patogen. Genangan air di sekitar sampah membusuk menciptakan reservoir bakteri yang bertahan lama, sehingga siklus penularan terus berlanjut ketika air tercemar digunakan untuk keperluan rumah tangga (Notoatmodjo, 2018),

Ketersediaan sarana pembuangan sampah rumah tangga yang memadai berhubungan signifikan dengan penurunan kejadian demam tifoid melalui pengendalian vektor mekanis. Penelitian di Indonesia menunjukkan rumah tangga dengan tempat sampah tertutup dan pengelolaan terjadwal memiliki risiko tifoid 2,5 kali lebih rendah dibandingkan yang membuang sembarangan (OR=2,5; p=0,032). Sampah yang dikelola buruk meningkatkan populasi lalat House Fly (*Musca domestica*) yang terbukti membawa *Salmonella typhi* pada kaki mereka, dengan tingkat kontaminasi makanan mencapai 15-20% di lingkungan padat sampah (Rahmayani, Rosita, Za and Salamah, 2023),

Berbeda dengan faktor bawaan, intervensi seperti penyediaan tempat sampah komunal dan edukasi 3R (Reduce-Reuse-Recycle) dapat menurunkan insiden tifoid secara signifikan. Studi kohort di Semarang melaporkan penurunan kasus 28% setelah program pengelolaan sampah berbasis masyarakat, menjadikannya actionable untuk rekomendasi kebijakan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) di daerah endemic (Yushananta and Putri, 2024).

(3) Tersedianya Sarana Penyimpanan Makanan dan Minuman yang Aman

Makanan dan minuman merupakan sebuah kebutuhan dasar bagi hidup manusia. Kasus keracunan makanan dan minuman dapat terjadi kepada manusia. Salah satu penyebabnya adalah karena tidak memperhatikan kebersihan perorangan dan lingkungannya dalam proses pengelolaan makanan. Sekitar 80% penyakit yang tertular melalui makanan dan minuman disebabkan oleh patogen jahat. Beberapa jenis patogen yang sering menimbulkan penyakit antara lain *Salmonella*, *Staphylococcus*, *ecoli*, *clostridium*, *shigella*, dan *pseudomonas cocovenomius*. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya keracunan makanan antara lain adalah hygiene perorangan yang buruk, cara penanganan makanan yang tidak sehat, dan perlengkapan pengolahan makanan yang tidak bersih. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya pengetahuan dalam memperhatikan kesehatan diri dan lingkungannya dalam proses pengolahan yang baik dan sehat.

Mekanisme penularan demam tifoid melalui sarana penyimpanan makanan dan minuman yang tidak aman melibatkan kontaminasi langsung *Salmonella typhi* pada fase penyimpanan pasca-pengolahan. Bakteri dari tangan tidak bersih, peralatan masak tercemar, atau alat yang hinggap pada makanan mentah memindahkan patogen ke wadah terbuka tanpa penutup rapat. Pada suhu ruang (20-40°C), *S. typhi* berkembang biak cepat dalam makanan berprotein tinggi seperti nasi, sayur, atau daging, mencapai dosis infeksius (10^5 CFU/g) dalam 12-24 jam. Konsumsi makanan/minuman

tersebut menghantarkan bakteri langsung ke saluran cerna, memulai invasi mukosa ileum. Sarana penyimpanan aman (wadah kedap udara, kulkas <5°C, penutup rapat) menghambat multiplikasi bakteri dan mencegah kontaminasi ulang (Verliani and Hilmi, 2022).

2. Faktor Perilaku

a. Higiene Perorangan

Higiene perorangan adalah tindakan memelihara kebersihan serta kesehatan seseorang untuk kesejahteraan fisik dan psikis (Tarwoto, 2010). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, higiene perorangan termasuk dalam perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) yang wajib diterapkan di tingkat individu, rumah tangga, dan fasilitas umum sebagai bentuk perlindungan diri terhadap risiko penyakit menular, seperti demam tifoid (Permenkes Nomor 2, 2023).

Higiene WHO juga menegaskan bahwa praktik higiene perorangan yang baik, terutama kebiasaan mencuci tangan dengan sabun dan air bersih yang mengalir, sebelum makan dan setelah buang air besar, merupakan langkah pencegahan paling efektif terhadap penyakit yang ditularkan melalui jalur fekal-oral, termasuk infeksi oleh *Salmonella Typhi*. Higiene perorangan bukan hanya berperan dalam pencegahan penyakit, tetapi juga meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan kualitas hidup secara keseluruhan. Beberapa parameter dalam higiene perorangan diantaranya: (WHO, 2020).

1) Kebiasaan Mencuci Tangan Pakai Sabun setelah Buang Air Besar

Kegiatan mencuci tangan setelah buang air besar (BAB) merupakan praktik higiene dasar yang sangat penting bagi individu untuk mencegah penularan penyakit infeksi. Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 menegaskan bahwa kebersihan tangan merupakan bagian dari perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) yang wajib diterapkan di lingkungan rumah tangga dan fasilitas umum. Tangan yang telah berkontak dengan feses, urine, atau area dubur setelah BAB harus dicuci menggunakan air bersih yang memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) dan sabun secara menyeluruh (Permenkes Nomor 2, 2023). Menurut WHO (2020), mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir minimal selama 20 detik secara menyeluruh termasuk sela jari dan bawah kuku dapat menghilangkan kuman patogen, termasuk *Salmonella typhi*. Bakteri ini dapat bertahan hidup dalam tinja penderita dan, jika tidak dihilangkan dengan mencuci tangan yang benar, dapat masuk ke tubuh individu melalui jalur fekal-oral dan menyebabkan demam tifoid.

Mekanisme penularan demam tifoid melalui kebiasaan tidak mencuci tangan pakai sabun (CTPS) setelah BAB adalah kontaminasi feses-oral langsung dengan *Salmonella typhi*. Tangan yang menyentuh anus/feses setelah BAB mengandung 10^4 - 10^6 CFU bakteri per gram, kemudian mentransfer patogen ke makanan, minuman, atau benda sentuh (pintu, gagang sendok). Satu gram tinja kering mengandung 10^5 bakteri yang bertahan >1 bulan di permukaan kering. Saat tangan tercemar menyentuh mulut atau makanan, bakteri masuk saluran cerna dalam dosis

infeksius minimum (10^3 - 10^6 CFU), menembus mukosa ileum dan menyebabkan bakteremia sistemik. CTPS dengan sabun mengurangi beban bakteri >99,9% melalui efek surfaktan sabun yang merusak membran sel bakteri (Verliani and Hilmi, 2022).

2) Kebiasaan Mencuci Tangan Sebelum Makan

Kebersihan tangan merupakan bagian penting dari perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) yang direkomendasikan untuk mencegah penyakit infeksi, termasuk demam tifoid. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, mencuci tangan dengan air bersih yang memenuhi standar baku mutu dan sabun merupakan praktik kebersihan dasar yang wajib diterapkan dalam rumah tangga, tempat umum, dan fasilitas pelayanan kesehatan. Kebiasaan mencuci tangan sebelum makan sangat penting karena tangan merupakan media utama perpindahan kuman, termasuk bakteri *Salmonella typhi*, dari lingkungan ke makanan yang dikonsumsi (Permenkes Nomor 2, 2023). *World Health Organization* (2020) juga menegaskan bahwa mencuci tangan dengan sabun di bawah air mengalir secara menyeluruh merupakan langkah paling efektif dan murah untuk mencegah penyakit menular yang ditularkan melalui jalur fekal-oral (WHO, 2023). Mencuci tangan yang benar haruslah menggunakan sabun, penggosok sela-sela jari dan kuku menggunakan air mengalir (Proverawati, 2012). Bakteri *Salmonella typhi* dapat menular salah satunya melalui jari tangan dan kuku. Seseorang yang kurang memperhatikan kebersihan dirinya seperti

mencuci tangan sebelum makan maka kuman *Salmonella typhi* akan masuk ke dalam tubuh orang sehat melalui mulut, selanjutnya orang tersebut akan sakit dan terjangkit bakteri *Salmonella typhi* (Zulkoni, 2010).

Mekanisme penularan demam tifoid melalui kebiasaan tidak mencuci tangan sebelum makan mengikuti jalur "Finger" dari 5F penularan (Food, Finger, Fly, Feces, Fomites). Tangan yang terkontaminasi *Salmonella typhi* dari lingkungan (debu jalan, uang kertas, pegangan pintu) atau kontak tidak langsung dengan feses mentransfer 10^3 - 10^5 CFU bakteri ke makanan siap saji saat disentuh sebelum dimakan. Bakteri menempel pada sela jari, kuku panjang, atau lipatan kulit, kemudian masuk mulut bersamaan gigitan makanan. Di saluran cerna, *S. typhi* menembus mukosa ileum dalam 1-2 jam, menyebar ke kelenjar Peyer dan aliran darah sistemik. CTPS sebelum makan mengurangi beban bakteri >4 log (99,99%) karena sabun melepas patogen dari pori-pori kulit (Zulkoni, 2010).

Kebiasaan mencuci tangan sebelum makan berhubungan signifikan dengan pencegahan demam tifoid sebagai penghalang akhir rantai feses-oral. Meta-analisis 15 studi Asia menemukan praktik CTPS sebelum makan menurunkan risiko tifoid 53% (OR=0,47; 95%CI: 0,35-0,62), lebih efektif daripada CTPS setelah BAB saja. Di Indonesia, responden yang tidak CTPS sebelum makan memiliki risiko 4,8 kali

lebih tinggi ($p=0,001$), karena 62,5% kasus tifoid terdeteksi dari kontaminasi tangan saat menyentuh makanan (Proverawati, 2012).

3) Kebiasaan Makan di Luar Rumah

Setiap individu harus memperhatikan kualitas makanan dan minuman yang mereka konsumsi agar memperkecil kemungkinan terjangkit bakteri *Salmonella typhi*. Penularan demam tifoid dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Penyakit ini dapat terjadi apabila seseorang mengonsumsi makanan atau minuman di luar rumah yang kurang bersih dan kemungkinan terdapat bakteri *Salmonella typhi*. Bakteri tersebut pun dapat dapat menular melalui makanan yang disajikan oleh penderita demam tifoid dan kurang menjaga kebersihan saat memasak. Seseorang dapat membawa bakteri tersebut tanpa gejala, hal ini dapat disebut dengan penderita laten atau tersembunyi. Penderita tersebut dapat menularkan Penyakit ini ke banyak orang apalagi jika dia menyajikan makanan bagi banyak orang seperti tukang masak di restoran (Addin, 2009). Kualitas produk suatu pangan yang dikonsumsi manusia pada dasarnya dipengaruhi oleh mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme dalam makanan memegang peran penting dalam pertumbuhan bakteri atau senyawa yang menyebabkan makanan menjadi tidak layak makan. Beberapa mikroorganisme yang mengkontaminasi makanan dapat menimbulkan bahaya bagi seseorang yang mengonsumsinya (Astawan, 2010).

4) Kebiasaan Mencuci Bahan Makanan Mentah

Bahan mentah yang hendak dikonsumsi tanpa diolah terlebih dahulu seperti sayuran dan buah-buahan hendaknya dicuci bersih di bawah air mengalir untuk mencegah adanya bakteri masuk ke dalam tubuh atau bahkan pestisida yang masih menempel (Anies, 2006). Beberapa orang terkadang memiliki alasan tidak mencuci bahan makanan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi, karena sudah terlihat bersih atau bahkan baru dibasahi oleh air hujan. *Salmonella typhi* dapat terkandung dalam makanan tersebut yang berasal dari contohnya pupuk dan pupuk kompos (Alamsyah, 2013)

Mekanisme penularan demam tifoid melalui kebiasaan makan di luar rumah melibatkan kontaminasi makanan oleh carrier asimtomatik dan hygiene penjual buruk dalam rantai feses-oral. Penjual makanan (carrier kronis) yang tidak CTPS setelah BAB mentransfer *Salmonella typhi* dari tinja ke tangan → peralatan masak → makanan siap saji (nasi, gorengan, cilok). Lalat dari tempat sampah terbuka hinggap pada makanan terpapar, membawa bakteri dari feses ke permukaan makanan (10^3 CFU per lalat). Es batu dari air tanah tercemar atau sayur tidak dicuci menjadi reservoir tambahan. Konsumsi langsung menghantarkan dosis infeksius (10^5 CFU) ke ileum, memulai invasi sistemik (Addin, 2009).

Kebiasaan makan di luar rumah berhubungan kuat dengan peningkatan kejadian demam tifoid karena prevalensi carrier tinggi di food handler. Studi Indonesia menemukan responden makan >3x/minggu di luar memiliki risiko 3,9 kali lebih tinggi (OR=3,9;

$p=0,001$) dibanding jarang makan luar. 28% food handler warung lesehan positif *S. typhi* subklinis, terutama di daerah sanitasi buruk. Makanan kaki lima terbukti mengandung bakteri 15-25% lebih tinggi karena penanganan tidak higienis (Alamsyah, 2013).

3. Faktor Genetik

a. Riwayat Demam Tifoid pada Keluarga

Faktor genetik dalam teori H.L. Blum menjelaskan bahwa kerentanan seseorang terhadap penyakit dipengaruhi oleh aspek keturunan yang berinteraksi dengan kondisi lingkungan sekitarnya dan tidak hanya melalui garis keturunan saja. Riwayat keluarga tidak hanya menunjukkan adanya kesamaan profil genetik yang diturunkan, tetapi juga mencerminkan pola paparan bakteri yang terjadi secara terus-menerus di dalam lingkungan rumah tangga. Individu yang memiliki anggota keluarga dengan riwayat tifoid cenderung memiliki risiko lebih tinggi karena adanya interaksi antara kerentanan biologis dan pola hidup yang saling berbagi dalam satu atap (Budiman, 2011).

Penyebaran bakteri *Salmonella typhi* di dalam lingkungan keluarga sering kali terjadi melalui mekanisme yang tidak disadari dalam aktivitas sehari-hari. Salah satu jalur penularan yang paling krusial adalah melalui kontaminasi makanan yang disiapkan oleh anggota keluarga yang sedang terinfeksi atau bertindak sebagai pembawa kuman (carrier). Apabila proses pencucian tangan setelah beraktivitas di toilet tidak dilakukan secara sempurna menggunakan sabun, bakteri yang

tertinggal pada tangan dapat berpindah ke bahan makanan atau peralatan dapur saat proses memasak. Kondisi ini menyebabkan makanan yang dikonsumsi bersama menjadi media penularan fekal-oral yang efektif bagi anggota keluarga lainnya (Wain *et al.*, 2015).

Contoh lainnya selain kontaminasi makanan yaitu penggunaan fasilitas sanitasi dan peralatan rumah tangga secara bersama juga memperbesar peluang terjadinya penularan. Penggunaan satu kamar mandi untuk seluruh penghuni rumah, berbagi peralatan makan yang tidak dicuci bersih, hingga sumber air minum yang tercemar merupakan beberapa contoh nyata bagaimana bakteri bersirkulasi di lingkungan domestik. Bagi individu yang memiliki predisposisi genetik tertentu, paparan kuman dari lingkungan keluarga ini akan lebih mudah memicu manifestasi klinis dibandingkan individu tanpa riwayat keluarga yang serupa. Dengan demikian, riwayat keluarga dapat menjadi indikator kuat adanya siklus infeksi yang dipengaruhi oleh kombinasi antara faktor biologis dan rendahnya kualitas sanitasi lingkungan rumah (Sabbagh *et al.*, 2013).

b. Usia

Usia merupakan salah satu karakteristik individu yang termasuk ke dalam faktor hereditas dalam teori determinan kesehatan H.L. Blum. Secara teoritis, variabel usia berkaitan erat dengan tingkat kematangan sistem imun dan pola aktivitas seseorang yang memengaruhi peluang terpapar oleh agen penyakit. Kelompok usia muda, khususnya anak-anak

dan remaja, sering kali dianggap memiliki risiko lebih tinggi terhadap demam tifoid karena perkembangan sistem imun humoral dan seluler yang belum mencapai tahap optimal untuk menangkal invasi bakteri *Salmonella typhi*. Kondisi biologis tersebut diperberat oleh pola perilaku kelompok usia muda yang cenderung kurang memperhatikan aspek higienitas dalam mengonsumsi makanan (Notoatmodjo, 2018).

Variabel usia berkaitan erat dengan perilaku hidup bersih dan sehat serta pola konsumsi di luar rumah. Anak usia sekolah memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk terpapar bakteri melalui kebiasaan jajan sembarangan yang tingkat higienitasnya tidak terjamin. Seiring bertambahnya usia, kematangan sistem imun dan peningkatan kesadaran terhadap kebersihan diri biasanya akan menurunkan risiko infeksi. Namun, pada usia lanjut, risiko kembalinya kerentanan terhadap demam tifoid dapat terjadi akibat penurunan fungsi fisiologis tubuh atau immunosenescence, yang menyebabkan respons imun terhadap infeksi bakteri menjadi kurang efektif (Wain *et al.*, 2015).

Variabel usia tidak dimasukkan sebagai variabel utama dalam penelitian ini karena sifatnya sebagai faktor bawaan lahir dan tidak dapat diubah atau dimodifikasi melalui intervensi kesehatan masyarakat. Pendekatan ini selaras dengan prinsip epidemiologi yang memprioritaskan faktor risiko modifikasi untuk menghasilkan rekomendasi kebijakan pencegahan yang efektif, sehingga usia lebih

difungsikan sebagai variabel luar dan kontrol atau stratifikasi demografis dalam analisis data.

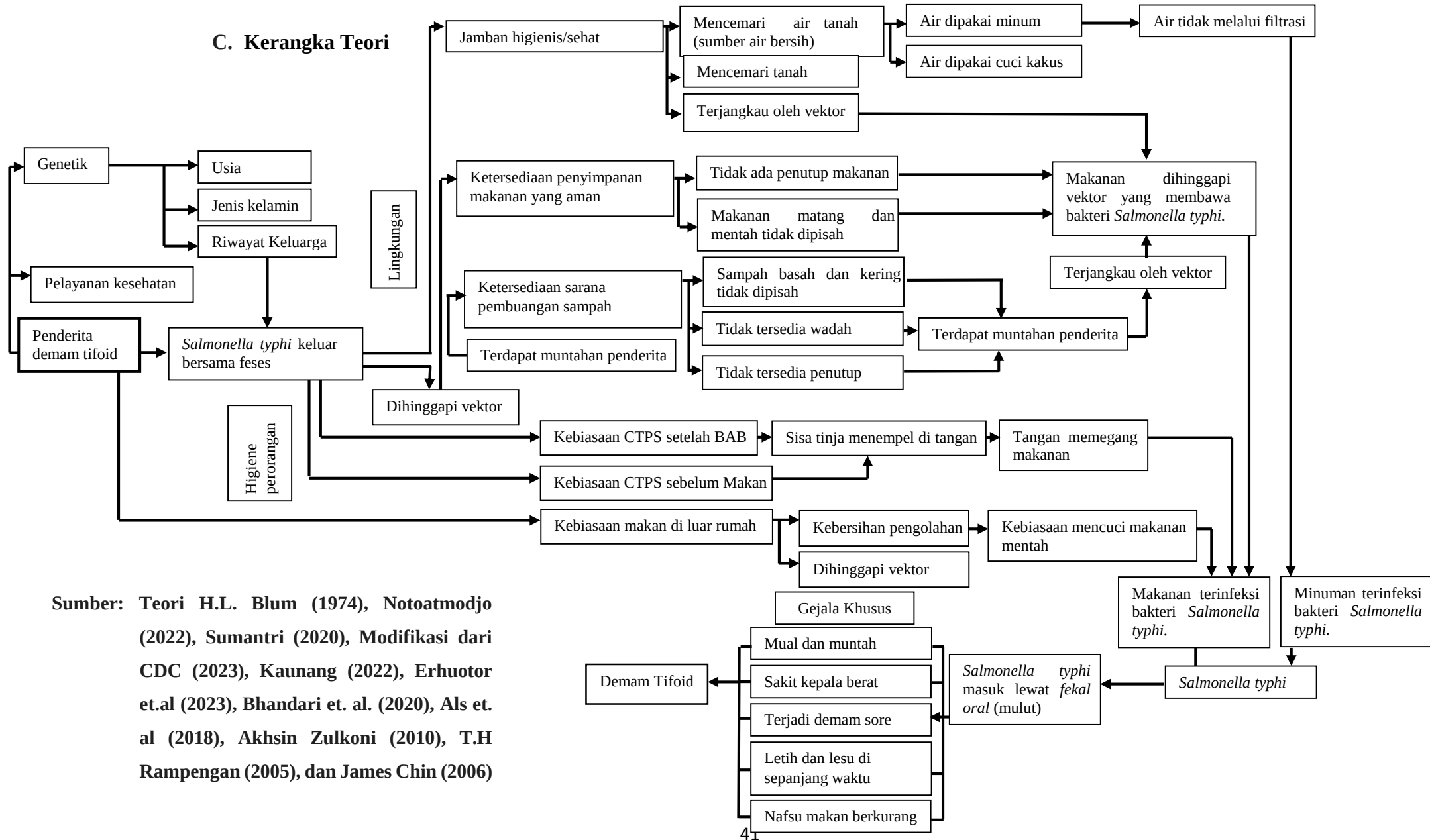
c. Jenis Kelamin

Jenis kelamin sebagai variabel independen kategorikal nominal memainkan peran penting dalam studi demam tifoid karena memengaruhi pola paparan dan distribusi kasus di masyarakat. Laki-laki cenderung memiliki risiko lebih tinggi akibat aktivitas luar rumah yang meningkatkan kontak dengan sumber kontaminasi *Salmonella typhi* melalui makanan dan air tercemar, sementara perempuan lebih rentan melalui peran domestik seperti pengelolaan air rumah tangga.

Hubungan jenis kelamin dengan demam tifoid sering kali tidak signifikan secara statistik, sebagaimana ditunjukkan oleh Nurleli (2023) dengan nilai $p=0,57$ ($>0,05$) melalui uji Chi-square pada pasien rawat inap RS Iskandar Muda Banda Aceh, dan Mustamin (2022) yang melaporkan $p=0,453$ di Puskesmas Bontoramba. Temuan ini mengindikasikan bahwa jenis kelamin bukan prediktor utama kejadian atau keparahan penyakit, karena demam tifoid lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti sanitasi dan higiene daripada variabel jenis kelamin. Meskipun proporsi kasus laki-laki kadang lebih tinggi, odds ratio umumnya tidak bermakna, sehingga variabel ini lebih berfungsi sebagai variabel luar atau variabel yang tidak dapat dirubah serta tidak dapat dikendalikan (Mustamin *et al.*, 2022).

Berdasarkan hal tersebut, jenis kelamin tidak dimasukkan sebagai variabel utama dalam penelitian ini mengingat sifatnya yang bawaan lahir dan tidak dapat diubah atau dimodifikasi melalui intervensi kesehatan masyarakat, berbeda dengan faktor risiko seperti higiene atau akses air bersih yang lebih *actionable*. Pendekatan ini selaras dengan prinsip epidemiologi yang memprioritaskan variabel intervening untuk rekomendasi kebijakan pencegahan, sehingga fokus analisis lebih efektif pada faktor yang dapat dicegah di daerah endemik (Rahmi, 2023).

C. Kerangka Teori



Sumber: Teori H.L. Blum (1974), Notoatmodjo (2022), Sumantri (2020), Modifikasi dari CDC (2023), Kaunang (2022), Erhuotor et.al (2023), Bhandari et. al. (2020), Als et. al (2018), Akhsin Zulkoni (2010), T.H Rampengan (2005), dan James Chin (2006)