

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi *Soil Transmitted Helminths*

1. Definisi *Soil Transmitted Helminths*

Soil Transmitted Helminths (STH) adalah suatu kelompok agen infeksi berupa cacing nematoda usus yang jalur penularannya melalui tanah sehingga dapat menimbulkan masalah dalam kesehatan global. Menurut *World Health Organization* (WHO), cacing yang tergolong STH adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), dan cacing benang (*Strongyloides stercoralis*) (WHO, 2016).

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) adalah masalah masyarakat yang sering timbul di Indonesia dan tergolong dalam penyakit *negligence disease* yang memiliki arti yaitu penyakit yang sifatnya kronis, kurang diperhatikan, dan dapat menimbulkan efek yang buruk di jangka waktu yang panjang seperti kekurangan gizi, kemampuan kognitif, dan tumbuh kembang yang terganggu (Wahyuni *et al.*, 2014; Caldrex *et al.*, 2022).

2. Angka Kejadian Infeksi *Soil Transmitted Helminths*

Infeksi STH merupakan masalah umum yang sering terjadi di Indonesia. Menurut riset yang dilakukan oleh WHO pada 2020, angka kejadian anak-anak

dunia yang terinfeksi STH sekitar lebih dari 290 juta anak atau sekitar 32,55% untuk anak usia prasekolah, lebih dari 731 juta anak atau sekitar 46,76% untuk anak usia sekolah, dan secara total diperkirakan jumlah anak yang telah terinfeksi STH sebanyak lebih dari 1 miliar atau sekitar 42,72% (WHO, 2020).

Angka kejadian Infeksi STH di Indonesia juga sangat tinggi. Karena Indonesia memiliki iklim tropis dan lembab dimana hal tersebut mendukung pertumbuhan dari telur atau larva STH menjadi lebih cepat. Angka tersebut tergolong tinggi pada penduduk yang memiliki sanitasi rendah terutama pada anak usia prasekolah dan sekolah (Adu-Gyasi *et al.*, 2018).

Kejadian infeksi *Ascaris lumbricoides* banyak terkonfirmasi di Nusa Tenggara Barat (92%), Jawa Barat (90%), Sulawesi (88%), Sumatera (78%), dan Kalimantan (72%). Selain itu, angka kejadian infeksi *Trichuris trichiura* banyak ditemukan di Jawa Barat (91%), Nusa Tenggara Barat (84%), Kalimantan, Sulawesi, Sumatera (83%). Sedangkan insiden ditemukannya infeksi *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* tersebar di Indonesia berkisar 30% sampai 50% (Tapiheru *et al.*, 2021).

Angka kejadian Infeksi STH pada Jawa Timur mencapai angka kejadian sekitar 80,69% sedangkan untuk Kota Surabaya kejadian infeksi STH sudah mencapai angka sekitar 36%. Dari angka kejadian tersebut menunjukkan bahwa penyakit cacingan ini sangatlah banyak dan telah menyebar di seluruh dunia terutama di negara Indonesia (Depkes RI., 2015).

3. Morfologi, Siklus hidup, Diagnosis, dan Tata Laksana Infeksi *Soil Transmitted Helminths*

Penyakit cacingan sendiri sangat merugikan manusia, dimana yang sering menyebabkan masalah di Indonesia adalah cacing nematoda usus dengan jalur penularannya melalui tanah. Cacing yang tergolong STH merupakan cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), dan cacing benang (*Strongyloides stercoralis*) (Caldrer *et al.*, 2022).

Karakteristik, diagnosis dan tata laksana infeksi STH dijabarkan dalam ulasan di bawah ini.

a. Ascariasis (Penyakit Cacing Gelang)

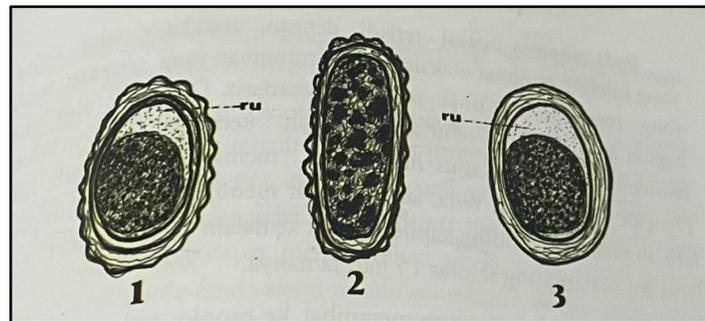
1) **Cacing penyebab Ascariasis** adalah *Ascaris lumbricoides* atau cacing gelang.

2) Morfologi

Cacing gelang tersebar di seluruh dunia terutama pada daerah tropis dan subtropis dengan kelembapan udara tinggi. Terdapat 2 jenis telur cacing gelang yaitu telur yang telah dibuahi (*fertilized eggs*) dan telur yang belum dibuahi (*unfertilized eggs*). Telur yang telah dibuahi memiliki bentuk lonjong dengan kulit telur yang bening, permukaan kulit luar telur yang tertutup oleh lapisan albumin dengan bentuk bergerigi (*mamillation*), berwarna coklat karena adanya pengerapan pigmen dari empedu, sel

telurnya tak bersegmen, dan pada ketua kutub telur terdapat rongga udara bentuk bulan sabit (Soedarto, 2016).

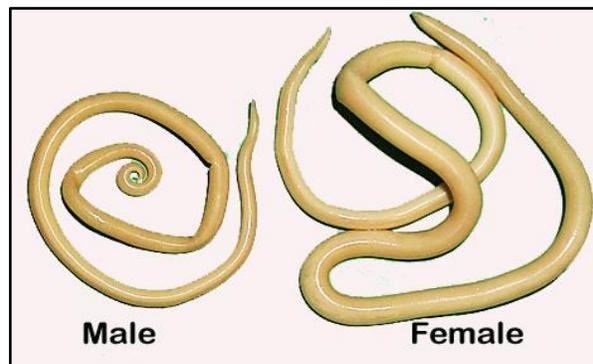
Telur cacing gelang dapat bertahan selama 1 tahun karena pada bagian kulit dalam telur terdapat selubung vitelin tipis dan kuat. Sedangkan *Unfertilized eggs* memiliki bentuk lebih panjang dan lonjong daripada *fertilized eggs*, tidak memiliki rongga udara pada kedua kutubnya, dan telur ini hanya ditemukan bila hanya terdapat cacing betina saja dalam usus penderitanya (Soedarto, 2016).



Gambar II.1 Telur *Ascaris lumbricoides*
(1. Fertilized eggs, 2. Unfertilized eggs, 3. Telur kulit terkelupas)
(Sumber : Soedarto, 2016)

Cacing dewasa memiliki dua jenis kelamin yaitu cacing jantan dan betina. Cacing gelang berukuran besar, berwarna kuning pucat atau putih coklat, memiliki kutikula bergaris halus menutupi seluruh permukaan badan cacing, dan mulut yang terdiri dari 3 bibir pada bagian dorsal dan 2 bibir pada bagian subventral. Terdapat sedikit perbedaan antara cacing gelang jantan dan betina, perbedaannya adalah pada bagian ekor (Soedarto, 2016).

Pada cacing jantan terdapat ekor yang melengkung ke arah ventral dan ujung posterior lebih runcing. Pada posterior terdapat 2 spikulum dan banyak papil yang ukurannya kecil. Sedangkan pada cacing betina memiliki badan yang lebih bulat (*conical*), ukuran badan lebih besar dan panjang dibandingkan cacing jantan, dan memiliki ekor lurus atau tidak melengkung (Soedarto, 2016).



Gambar II.2 Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides*
 (Sumber : Biology Educare, 2022
 di <https://biologyeducare.com/ascaris-lumbricoides/>)

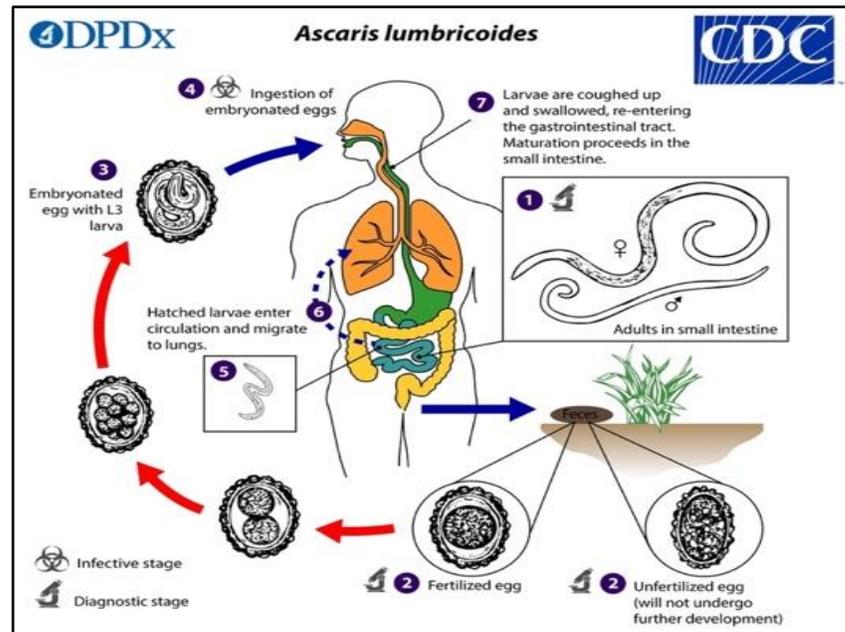
3) Daur Hidup, Efek pada Target Organ, dan Gejala pada Anak

Telur akan keluar bersama dengan tinja, *unfertilized eggs* jatuh ke tanah yang lembab dan dengan suhu yang tepat akan memicu bertumbuh menjadi bentuk infeksius yang mengandung larva cacing. Pada manusia yang tertelan telur infeksius melalui makanan atau minuman yang dikonsumsi yang telah jatuh dari tanah akan menuju ke usus halus. Pada usus halus, dinding telur akan pecah dan larva keluar melewati dinding usus halus dan masuk dalam vena porta hati (Soedarto, 2016; Adu-Gyasi *et al.*, 2018).

Dalam aliran darah vena, larva menyebar ke jantung, paru-paru, dan menembus dinding kapiler untuk masuk ke alveoli. Migrasi ini berlangsung selama 15 hari. Setelah itu, cacing akan lanjut bermigrasi menuju ke bronkus, trakea, laring, faring, esofagus, lambung, dan usus halus (*lung migration*). Setelah dua bulan, cacing betina akan bertelur sekitar 200.000 butir per harinya (Soedarto, 2016; de Lima Corvino *et al.*, 2022).

Karena cacing gelang telah menginvasi target organ, maka organ tersebut akan mengalami efek atau perubahan patologis. Pada paru-paru dapat menyebabkan pneumonia dengan manifestasi klinis yaitu demam, batuk, sesak, dahak berdarah, dan urtikaria dengan hasil hapusan darah tepi menunjukkan eosinofili sampai 20%. Pneumonia disertai alergi dikenal sebagai *Sindrom Loeffler* atau *Ascaris pneumonia* (Soedarto, 2016; Ozdemir, 2020).

Pada anak-anak, juga dapat mengalami gangguan pencernaan dan penyerapan protein yang dapat menyebabkan gangguan tumbuh kembang dan anemia karena kurang gizi (Caldrer *et al.*, 2022).



Gambar II.3 Siklus hidup cacing *Ascaris lumbricoides*
 (Sumber :CDC, 2019 di <https://www.cdc.gov/parasites/ascariasis/biology.html>)

4) Diagnosis Ascariasis

Diagnosis yang dapat digunakan adalah pada pemeriksaan makroskopis didapatkan adanya cacing dewasa pada muntahan atau tinja anak-anak, pada pemeriksaan mikroskopis terdapat adanya telur cacing pada tinja penderita, pada pemeriksaan darah tepi menunjukkan adanya peningkatan eosinophilia pada awal infeksi, pemeriksaan *scratch test* kulit positif, dan bila ada cacing gelang pada usus bisa lebih dipastikan lagi dengan menggunakan bantuan pemeriksaan radiografi dengan barium (de Lima Corvino, *et al.*, 2022).

5) Tatalaksana infeksi Ascariasis

Tatalaksana yang diberikan dapat dibagi menjadi dua yaitu non farmakologi dan farmakologi. Pada tatalaksana non farmakologi dapat diberikan dengan :

- a) Menjaga kebersihan lingkungan.
- b) Membuat kakus untuk mengurangi telur cacing pada tinja yang terdapat di tanah.
- c) Memasak dengan matang makanan dan minuman sebelum dimakan.
- d) Pengobatan massal penduduk untuk memutus rantai daur hidup cacing dengan obat cacing terutama pada daerah yang rentan.
- e) Memberikan edukasi mengenai penyakit Ascariasis ini.

Sedangkan pada terapi farmakologinya, dapat diberikan :

- a) *Mebendazole*, 500 mg dosis tunggal atau 2 x 100 mg per 3 hari pada dewasa dan anak.
- b) *Albendazole*, 400 mg dosis tunggal pada dewasa dan anak.
- c) *Ivermectin*, 150-200 mcg/kg dosis tunggal pada dewasa dan anak.

b. Trikuriasis (Penyakit Cacing Cambuk)

- 1) **Parasit penyebab Trikuriasis** adalah cacing *Trichuris trichiura* atau *whip whorm* atau cacing cambuk.

2) Morfologi *Trichuris trichiura*

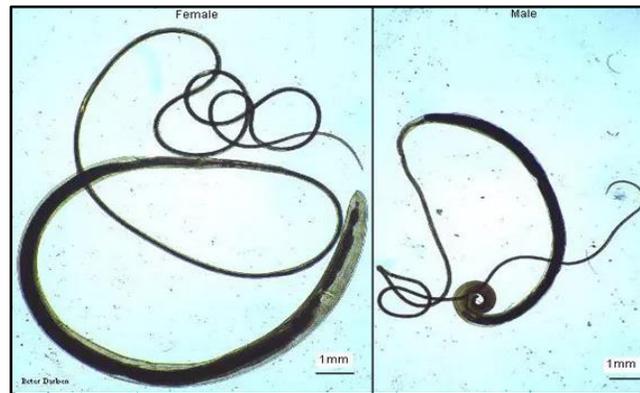
Cacing cambuk ini tersebar luas di daerah tropis yang panas dan lembab. Tetapi cacing ini bukan termasuk parasit *zoonosis* sehingga penularannya hanya terjadi antar manusia. Ciri-ciri yang dapat ditemukan dari telur cacing cambuk adalah berwarna coklat, bentuknya seperti biji melon, ukurannya sekitar 50x25 mikron, dan terdapat penonjolan jernih pada kedua kutubnya (Soedarto, 2016; Caldrex *et al.*, 2022).

Sedangkan pada cacing cambuk dewasa, memiliki ciri khas seperti bentuk cambuk, 3/5 pada bagian depan tubuh langsing seperti cambuk, dan 2/5 bagian belakang berbentuk seperti pegangan cambuk. Terdapat pula sedikit perbedaan antara cacing cambuk dewasa jantan dan betina.

Pada cacing cambuk jantan memiliki ukuran yang lebih pendek sekitar 4 cm dibandingkan dengan ukuran cacing cambuk betina dan bentuk ekor dari cacing cambuk jantan adalah melengkung ke arah ventral sedangkan cacing cambuk betina tumpul seperti tanda koma (Rivero *et al.*, 2020).



Gambar II.4 Telur cacing *Trichuris trichiura*
(Sumber : CDC, 2013
di <https://www.cdc.gov/dpdx/trichuriasis/index.html>)



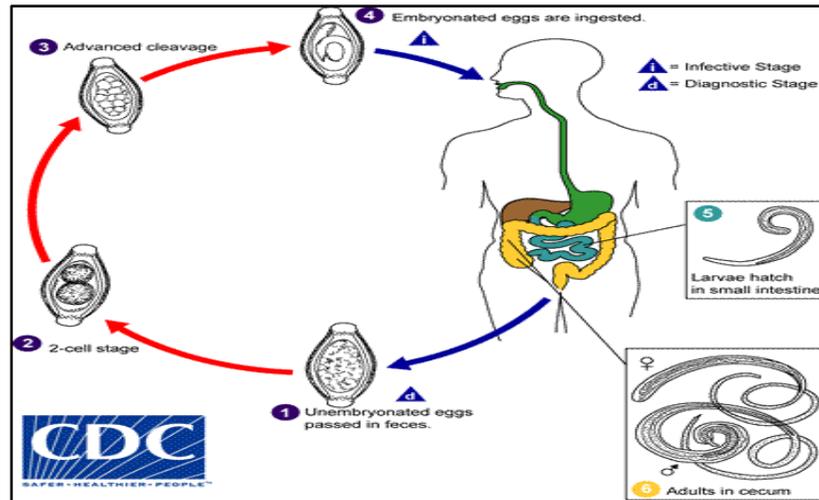
Gambar II.5 Cacing dewasa *Trichuris trichiura*
 (Sumber : Medical Lab, 2019, di www.medical-labs.net)

3) Daur Hidup, Efek pada Target Organ, dan Gejala pada Anak

Telur cacing cambuk matang di tanah dan berubah menjadi bentuk infeksius di tanah selama kurang lebih 3-4 minggu. Ketika telur yang terinfeksi tertelan oleh manusia, maka telur infeksius akan bermigrasi di usus halus. Setelah itu dinding telur pecah dan larva akan keluar memasuki sekum kemudian tumbuh menjadi cacing dewasa. Setelah 1 bulan masuknya telur infeksius ke manusia, menyebabkan cacing betina dalam mulai untuk berbuah dan hinggap di usus manusia bertahun-tahun.

Dikarenakan cacing cambuk telah menginvasi target organ, maka akan menimbulkan suatu efek patologis pada target organ tersebut. Pada dinding usus, cacing cambuk akan menyebabkan adanya trauma, rusaknya jaringan usus, dan produksi toksin sehingga menyebabkan iritasi dan radang usus. Pada infeksi cacing cambuk ringan kadang tidak menimbulkan gejala apapun, tetapi bila infeksi cacing cambuk berat maka akan timbul gejala

anemia dengan kadar Hb yang rendah, diare kadang disertai darah, mual, muntah, nyeri perut, dan berat badan menurun.



Gambar II.6 Siklus Hidup cacing *Trichuris trichiura*
 (Sumber : CDC, 2019. di <https://www.cdc.gov/dpdx/trichuriasis/index.html>)

4) **Diagnosis Trikuriasis**

Diagnosis yang dapat digunakan dimulai dari pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis. Pada pemeriksaan makroskopis, akan ditemukan adanya cacing cambuk pada tinja pasien. Sedangkan pada pemeriksaan mikroskopis ditemukan telur cacing cambuk pada tinja pasien. Diagnosis infeksi cacing cambuk ini dapat dibantu dengan pemeriksaan darah dimana ditemukan kadar Hb yang rendah dan peningkatan eosinophilia pada infeksi cacing cambuk berat (Caldrer *et al.*, 2022).

5) Tatalaksana Trikuriasis

Tatalaksana yang dapat diberikan dibagi menjadi dua yaitu terapi non farmakologi dan terapi farmakologi. Pada tatalaksana non farmakologi, dapat diberikan dengan (Soedarto, 2016; Apsari *et al.*, 2021) :

- a) Mengadakan pengobatan massal pada daerah yang rentan untuk pencegahan dan pemutusan mata rantai penularan cacing cambuk.
- b) Peningkatan sanitasi lingkungan dan *hand hygiene* sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan seperti tinja yang didalamnya terdapat telur infeksi cacing cambuk.
- c) Makanan dan minuman harus matang agar cacing cambuk dapat terbunuh.

Sedangkan pada terapi farmakologinya, dapat diberikan dengan :

- a) Kombinasi 2 obat yaitu *Pirantel pamoat* 10 mg/kgBB dan *Oksantel pamoat* 10-20 mg/kgBB.
- b) Bila ingin diberikan 1 obat saja, maka bisa diberikan *Mebendazole* 2x100 mg/hari selama 3 hari atau *Albendazole* 400 mg selama 3 hari.

c. Necatoriasis dan Ankilostomiasis (Penyakit Cacing Tambang)

- 1) Parasit penyebab Necatoriasis dan Ankilostomiasis adalah *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* atau *hookworm* atau cacing tambang (Adu-Gyasi *et al.*, 2018).

2) Morfologi

Cacing tambang tersebar luas di seluruh dunia terutama pada daerah tropis dan subtropis dengan suhu yang panas dan lembab. Cacing tambang sendiri sering ditemukan pada pasien dengan pekerjaan di area tambang kawasan Asia dan Eropa (Soedarto, 2016; Caldrex *et al.*, 2022).

Telur cacing tambang memiliki ciri-ciri yaitu bentuknya lonjong, bening, dan ber dinding tipis karena terdapat adanya embrio dengan 4 blastomer. Telur antar *species* cacing tambang sendiri hampir memiliki kesamaan satu dengan yang lainnya (Chang *et al.*, 2020).

Larva cacing tambang sendiri memiliki adanya 2 tahapan yaitu larva *rhabditiform* (tidak infeksi) dan larva *filariform* (infeksi). Terdapat adanya perbedaan antara larva *rhabditiform* dan larva *filariform* yaitu bentuk tubuh larva *rhabditiform* lebih gemuk dibanding larva *filariform*, *buccal cavity* (rongga mulut) larva *rhabditiform* lebih tampak jelas dibandingkan *filariform*, *usofagus rhabditiform* lebih pendek dibandingkan dengan *filariform* dan besar pada bagian posteriornya sehingga berbentuk seperti bola atau *bulbus esophagus*. Selain itu terdapat juga adanya perbedaan antara larva *filariform Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* yaitu pada bagian selubung larva (*sheath*) *filariform Necator americanus* terdapat bentukan garis melintang sedangkan pada *Ancylostoma duodenale* tidak ada (Soedarto, 2016; Chang *et al.*, 2020).

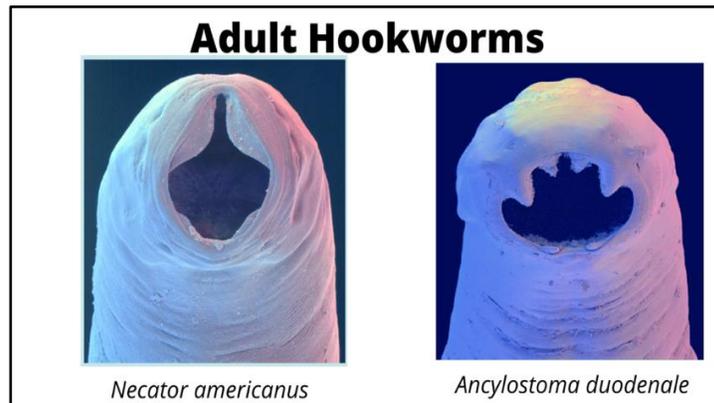
Pada cacing tambang yang telah dewasa memiliki ciri-ciri yaitu bentuknya silindris, warna putih abu, pada bagian posterior cacing jantan terdapat adanya alat kopulasi yaitu *bursa copulatrix*, dan ukuran panjang betina lebih panjang dibanding ukuran panjang jantan. Terdapat pula perbedaan antara cacing dewasa *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* seperti bentuk tubuh *Ancylostoma duodenale* memiliki bentuk huruf C, terdapat 2 pasang gigi dan tonjolan pada area rongga mulut, dan punya *spina kaudal*. Sedangkan pada *Necator americanus* memiliki bentuk tubuh S karena bagian depan cacing melengkung ke arah berlawanan dengan lengkungan tubuh lainnya, terdapat 2 pasang alat potong (*cutting plate*), dan tidak terdapat *spina kaudal* (Soedarto, 2016; Xu *et al.*, 2021).



Gambar II.7 Telur Cacing Tambang
(Sumber : CDC, 2019, di <https://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html>)



Gambar II.8 Larva *Rhabditiform* (kiri) dan Larva *Filariform* (kanan)
(Sumber : CDC, 2019, di <https://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html>)



Gambar II.9 Cacing tambang dewasa
(Sumber :Microbe Online, 2022,
di <https://microbeonline.com/hookworm-ancylostoma-necator/>)

3) Siklus hidup, Efek pada Target Organ, dan Gejala pada Anak

Tempat cacing tambang untuk bertumbuh dan berkembang salah satunya adalah manusia (*hospes definitiva*). Setelah keluar dari usus penderita, telur cacing tambang jatuh ke tanah , selama 2 hari akan bertumbuh dan hidup bebas di tanah menjadi larva *rhabditiform* (belum infeksi). Setelah 1 minggu, terjadi larva akan bertumbuh dan berganti kulit yang kedua kalinya menjadi larva *filariform* (bentuk infeksi) tetapi masih

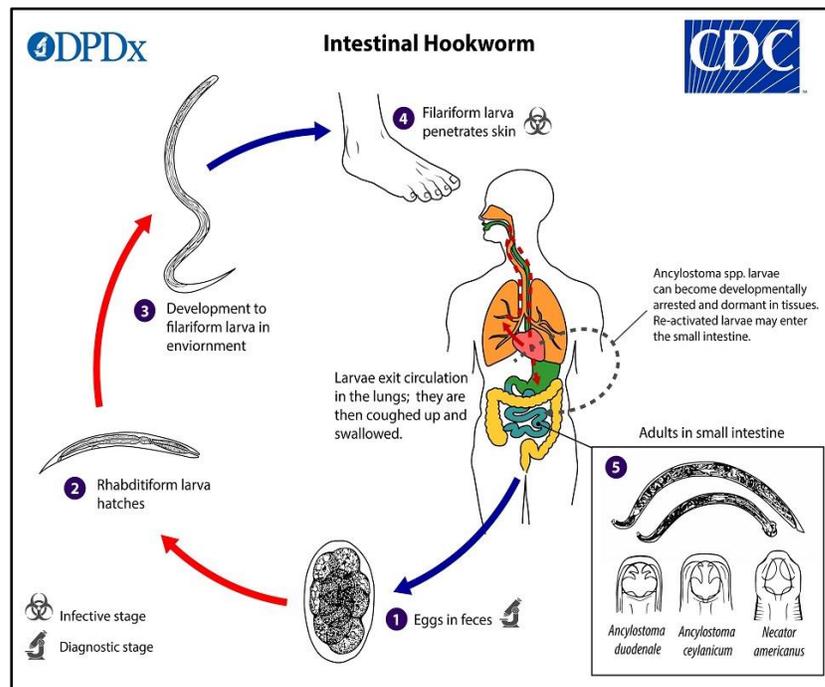
tidak dapat menemukan makanan dengan bebas di tanah (Soedarto, 2016; Chang *et al.*, 2020).

Larva *filariform* mencari manusia setelah itu menginvasi kulit manusia, menembus pembuluh darah, masuk aliran darah menuju ke jantung kanan, dan kapiler paru (*lung migration*). Setelah memasuki kapiler paru, larva masuk ke alveoli, bronkus, trakea, laring, faring, dan esofagus. Di esofagus terjadi adanya pergantian kulit untuk ketiga kalinya .

Setelah 10 hari migrasi, larva memasuki lumen usus halus dan berganti kulit untuk keempat kalinya. Kemudian akan tumbuh menjadi cacing tambang dewasa. Setelah 1 bulan, cacing tambang betina sudah dapat bertelur.

Dikarenakan cacing tambang telah menginvasi target menyebabkan akan terjadi adanya perubahan patologis pada organ target tersebut. Seperti pada usus, cacing tambang dewasa akan menghisap darah terus menerus sehingga menyebabkan adanya kehilangan darah. Pada *Necator americanus* menyebabkan kehilangan darah sekitar 0,1 cc per hari, sedangkan pada *Ancylostoma duodenale* akan menyebabkan kehilangan darah sekitar 0,34 cc per hari (Soedarto, 2016).

Ketika larva cacing tambang menembus kulit yang akan menyebabkan *ground itch* atau gatal-gatal yang hebat dan saat larva cacing bermigrasi ke paru-paru menyebabkan adanya bronchitis dan reaksi alergi ringan (Xu *et al.*, 2021).



Gambar II.10 Siklus Hidup *Hookworm*
 (Sumber : CDC, 2019, di <https://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html>)

4) Diagnosis Infeksi *Hookworm*

Diagnosis yang dapat digunakan dimulai dari anamnesis yaitu riwayat pekerjaan sebagai pekerja tambang, pada pemeriksaan fisik ditemukan gambaran anemia (pucat, lemah, letih, lesu, rambut kering, dan mudah lepas), rasa gatal pada kulit (*ground itch*), diare, nyeri epigastrium, dan adanya batuk yang kadang disertai darah. Setelah itu dapat dibantu dengan pemeriksaan laboratorium yaitu pada pemeriksaan darah lengkap ditemukan adanya kondisi anemia hipokromik mikrositer, *leukopenia*, dan *eosinophilia* yang dapat mencapai 30% (Loukas *et al.*, 2016; Soedarto, 2016).

5) Tatalaksana Infeksi *Hookworm*

Tatalaksana yang dapat diberikan dibagi menjadi dua yaitu non farmakologi dan farmakologi. Pada tatalaksana non farmakologi, dapat diberikan dengan :

- a) Pemberian obat cacing secara massal pada daerah yang rentan untuk memutus rantai penularan penyakit cacing.
- b) Peningkatan sanitasi lingkungan dan *hand hygiene* sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan seperti tinja yang didalamnya terdapat telur infeksi cacing cambuk.
- c) Edukasi untuk selalu menggunakan alas kaki agar menghindari masuknya larva *filariform* cacing tambang.

Sedangkan pada terapi farmakologinya, dapat diberikan dengan :

- a) *Mebendazole* dengan dosis 2x100 mg pada orang dewasa atau anak dengan umur 2 tahun ke atas.
- b) *Albendazole* dengan dosis 400 mg dosis tunggal satu kali pemberian.
- c) *Pirantel pamoat* hanya efektif pada *Ancylostoma duodenale* dengan dosis 11 mg/kgBB selama 3 hari.
- d) Pemberian sediaan Fe (besi) pada penderita anemia.

d. Strongiloidiasis (Penyakit Cacing Benang)

1) Parasit penyebab Strongiloidiasis adalah *Strongyloides stercoralis* atau *threadworm* atau cacing benang (Ashiri *et al.*, 2021).

2) Morfologi

Cacing benang tersebar luas di seluruh dunia terutama di daerah tropis dan lembab. Telur cacing benang hampir memiliki kesamaan dengan telur cacing tambang, perbedaannya adalah bentuk dari telur cacing benang lebih lonjong, dinding telur cacing benang tipis, dan transparan. Pada membran mukosa usus, telur cacing akan dilepaskan kemudian menetas menjadi larva sehingga tidak didapatkan adanya telur cacing benang pada feses penderita (Soedarto, 2016).

Larva cacing benang dibagi menjadi 2 jenis yaitu larva *rhabditiform* dan larva *filariform*. Pada larva *rhabditiform* memiliki ciri-ciri yaitu rongga mulut pendek dengan pembesaran 2 usofagus yang bentuknya khas, primordium genital *rhabditiform* lebih besar dibanding *rhabditiform* cacing tambang. Pada Larva *filariform* memiliki ciri-ciri yaitu punya esofagus lebih panjang dibanding cacing tambang, dan ekor larva *filariform* memiliki bentuk khas yaitu terdapat adanya percabangan (Soedarto, 2016).

Sedangkan pada cacing benang dewasa terbagi menjadi cacing jantan dan betina. Pada cacing jantan memiliki ukuran badan lebih kecil dibandingkan cacing betina, hidup lebih bebas, dan ekor melengkung.

Sedangkan pada cacing betina memiliki ciri-ciri bentuknya seperti benang halus transparan, terdapat kutikel bergaris, sepasang uterus yang berisi telur, rongga mulut pendek, esofagus panjang, langsing, dan silindrik.



Gambar II.11 Larva *Rhabditiform* (kiri) dan Larva *filariiform* (kanan)
(Sumber : CDC, 2019, di <https://www.cdc.gov/dpdx/strongyloidiasis/index.html>)



Gambar II.12 Cacing benang dewasa betina (kiri) dan jantan (kanan)
(Sumber : CDC, 2019, di <https://www.cdc.gov/dpdx/strongyloidiasis/index.html>)

3) Siklus hidup, Efek pada Target Organ, dan Gejala pada Anak

Siklus hidup cacing benang berada dalam usus manusia dan terdapat juga beberapa jenis hewan yang dapat menjadi sumber penularan bagi manusia (*reservoir host*).

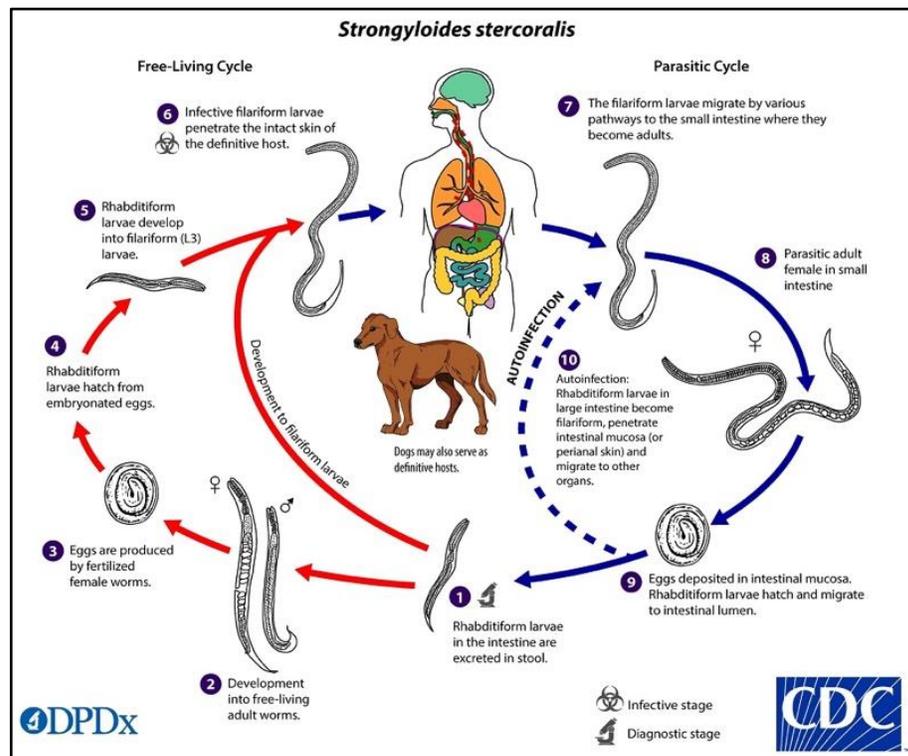
Setelah telur cacing benang dikeluarkan melalui feses ke tanah, terjadi adanya penetasan telur mengeluarkan larva *rhabditiform*. Setelah itu terdapat adanya 3 jalur untuk siklus hidupnya. Pertama, daur hidup langsung dimana larva *rhabditiform* jatuh di tanah tumbuh menjadi larva *filariform*. Setelah itu menembus kulit penderita, menuju ke paru-paru (*lung migration*), dan berkembang jadi cacing dewasa di dalam usus penderita (Soedarto, 2016; Ashiri *et al.*, 2021).

Kedua, daur hidup tidak langsung dimana larva *rhabditiform* akan keluar dengan tinja penderita ke tanah setelah itu berkembang jadi cacing dewasa yang bebas (*free living*). Setelah itu cacing dewasa berkembang biak dan melahirkan larva *rhabditiform* kemudian berkembang menjadi larva *filariform* (infektif). Kemudian masuk ke kulit penderita, bermigrasi ke paru-paru, dan menjadi cacing dewasa pada usus penderita (Soedarto, 2016).

Ketiga, *autoinfection* dimana terjadi perubahan larva *rhabditiform* menjadi larva *filariform* di usus penderita kemudian berkembang menjadi cacing dewasa.

Dikarenakan cacing benang telah menginvasi target organ, menyebabkan target organ akan mengalami perubahan patologis. Pada infeksi cacing benang ringan mungkin tidak terjadi adanya gejala tetapi pada infeksi cacing benang berat akan menimbulkan adanya gejala (Soedarto, 2016).

Pada saat cacing benang menembus kulit penderita akan menyebabkan dermatitis, pruritus, dan urtikaria. Apabila cacing benang melakukan *lung migration* akan menimbulkan pneumonia (*Loffler's syndrome* atau *eosinophilic pneumonia*) dan disertai batuk darah. Sedangkan pada cacing benang yang telah memasuki mukosa usus dapat menyebabkan adanya diare dengan lendir dan darah. Bila cacing benang sudah berada di mukosa lambung dapat menyebabkan adanya nyeri berat pada bagian epigastrium (Soedarto, 2016; Al Hadidi *et al.*, 2018).



Gambar II.13 Siklus hidup Cacing *Strongyloides stercoralis*
(Sumber : CDC, 2019, di <https://www.cdc.gov/dpdx/strongyloidiasis/index.html>)

4) Diagnosis Strongiloidosis

Diagnosis pada cacing benang dapat dilakukan dengan ditemukan adanya larva *rhabditiform* pada tinja penderita. Larva dibiarkan selama 3 hari dalam tinja sehingga akan berkembang menjadi larva *filariform* kemudian menjadi cacing dewasa yang hidup bebas (Ashiri *et al.*, 2021)..

5) Tatalaksana Strongiloidosis

Tatalaksana yang dapat diberikan dibagi menjadi dua yaitu non farmakologi dan farmakologi. Pada tatalaksana non farmakologi dapat diberikan dengan (Soedarto, 2016; Al Hadidi *et al.*, 2018) :

- a) Edukasi mengenai cara penularan infeksi cacing benang ini pada warga yang rentan akan penyakit ini.
- b) Pengobatan secara massal pada daerah yang rentan untuk memutus rantai persebaran cacing benang.
- c) Edukasi gaya hidup dan *hand hygiene* yang bagus.

Sedangkan pada terapi farmakologinya, dapat diberikan dengan :

- a) *Albendazole* dengan dosis 2x400 mg selama 2 hari (dewasa dan anak-anak).
- b) *Ivermectin* dengan dosis 200 mcg/kg/hari selama 2 hari.
- c) *Mebendazole*, *Pirantel pamoate* dapat digunakan sebagai obat alternatif lain tetapi kerja obat tidak memuaskan untuk kasus ini.

B. Stunting

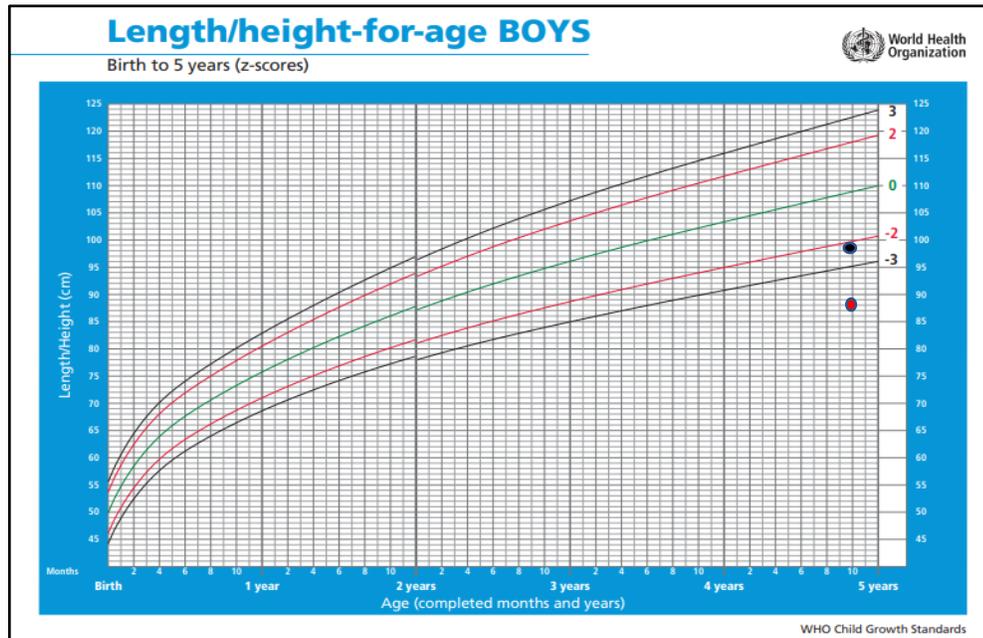
1. Pengertian *Stunting*

Istilah *stunting* mulai menjadi istilah yang banyak dikenal di Indonesia sekitar setelah tahun 2007 dengan mulai diadopsinya WHO *Growth Standard* 2006 pada tahun tersebut, istilah *stunting* diperkenalkan dengan pengertian pendek atau tinggi badan kurang dari -2 standar deviasi di bawah median dan tinggi badan kurva WHO (<-2SD) (Novina *et al.*, 2020).

Berdasar Peraturan Presiden Republik Indonesia No 72 Tahun 2021, *stunting* adalah gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak akibat kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang, yang ditandai dengan tinggi badan di bawah standar yang telah ditetapkan Menteri (Perpres RI, 2021).

Definisi *stunting* menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes) adalah anak balita dengan nilai *z-score* <-2SD /*stunted* dan <-3SD/*severely stunted* (Kemenkes RI, 2018).

World Health Organization (WHO) di tahun 2015 mendefinisikan *stunting* sebagai gangguan tumbuh kembang anak akibat kekurangan gizi, infeksi berulang, dan stimulasi psikososial yang tidak memadai. Sedangkan *stunted* adalah apabila tinggi badan terhadap usia (*height for age/HAZ* atau *length for age/LAZ*) berada pada area <-2SD kurva pertumbuhan WHO seperti yang ditunjukkan pada gambar II.14 di bawah ini (WHO, 2015).



Gambar II.14 Kurva WHO tinggi badan terhadap usia dengan z -score (HAZ atau LAZ) Titik hitam menunjukkan HAZ atau LAZ < -2SD (*stunted*). Titik merah menunjukkan HAZ atau LAZ < -3SD (*severely stunted*) (Sumber: WHO, 2006).

United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) menyebutkan pengertian *stunting* sebagai kegagalan untuk mencapai potensi pertumbuhan akibat asupan zat nutrisi yang tidak optimal dan sakit berulang (UNICEF, 2021).

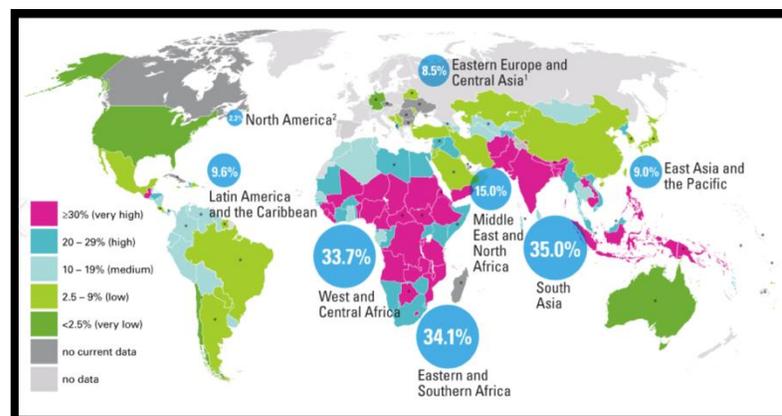
Berdasarkan definisi *stunting* dari WHO maupun UNICEF, terlihat dua komponen penting untuk mendefinisikan *stunting*. Pertama, gangguan pertumbuhan atau kegagalan mencapai potensi pertumbuhan atau berperawakan pendek. Istilah-istilah ini sebenarnya secara awam berarti anak terlalu pendek bila dibandingkan dengan potensi tinggi badan seharusnya atau terlalu pendek bila dibandingkan lingkungan sebayanya. Kedua, kondisi kekurangan nutrisi dalam jangka panjang disebabkan karena kekurangan

asupan nutrisi maupun akibat penyakit kronis. Anak yang *stunting* pastilah mengalami *stunted*, namun anak yang *stunted* belum tentu mengalami *stunting* (WHO, 2015; UNICEF, 2021).

Pada anak, Prendergast dalam studinya menggunakan istilah “sindrom *stunting*” untuk membedakannya dengan pendek karena faktor konstitusional. Pada sindrom *stunting*, berbagai, berbagai perubahan patologis menyebabkan gangguan pertumbuhan linier pada usia dini yang berhubungan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas, dan berkurangnya kapasitas fisik pada masa dewasa (Prendergast *et al.*, 2014).

2. Angka Kejadian *Stunting*

Stunting masih menjadi masalah di dunia , termasuk di Indonesia. Masalah *stunting* merupakan masalah global dunia di berbagai negara. Indonesia termasuk dalam negara dengan kejadian *stunting* yang sangat tinggi (*very high*) seperti yang terlihat dalam gambar II.15.

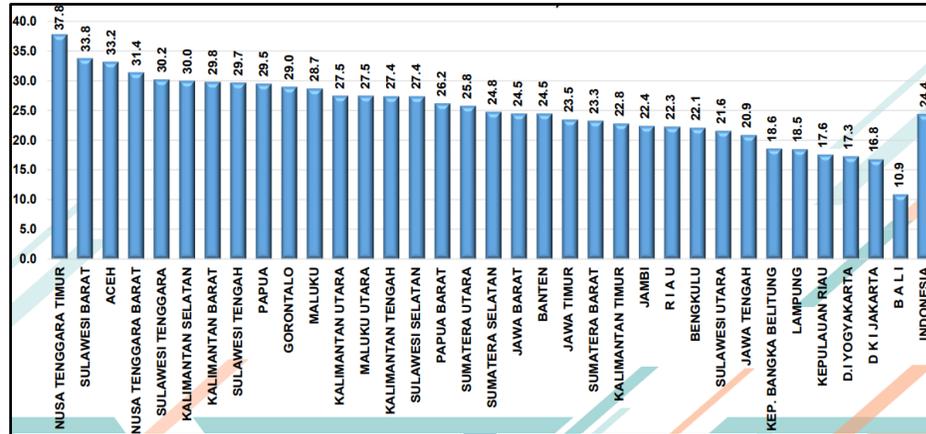


Gambar II.15 Kejadian *stunting* yang terdapat pada berbagai negara (Sumber: UNICEF, 2018)

Data WHO tahun 2020 diperkirakan di seluruh dunia 22% atau 149,2 juta anak berusia kurang dari 5 tahun mengalami gangguan pertumbuhan (*stunted*) dengan *z-score* tinggi berdasar usia $<-2SD$ (UNICEF, WHO, World Bank Group, 2021).

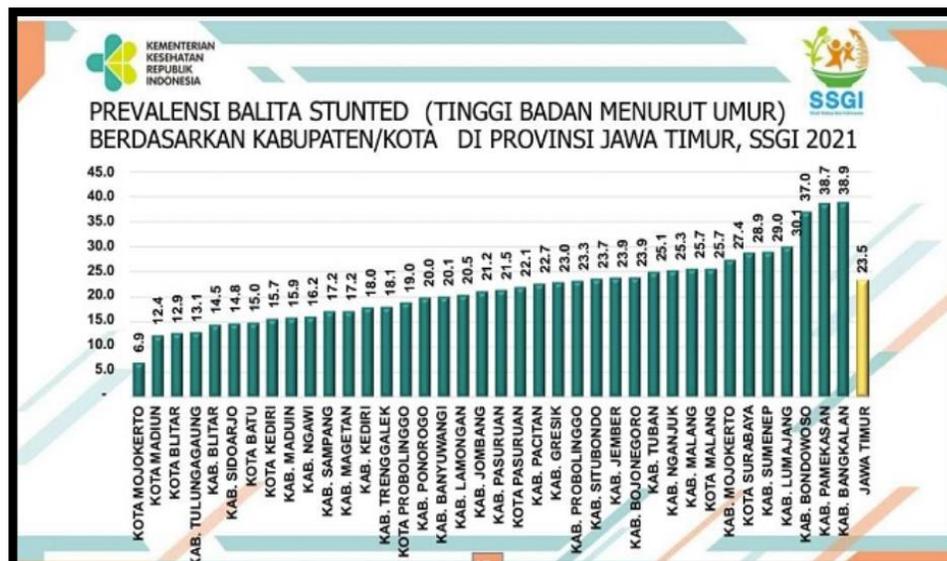
Hingga saat ini *stunting* masih menjadi permasalahan yang sering terjadi di Indonesia. Berdasarkan Data Riset Kesehatan Dasar (Riskerdas) tahun 2018 didapatkan sekitar 7 juta atau sekitar 30,8% balita mengalami *stunting* di Indonesia. Pencatatan data Profil Kesehatan Indonesia tahun 2019 terdapat penurunan angka *stunting* menjadi 27,7%. Namun angka tersebut di atas masih jauh dari target pemerintah Indonesia dalam menurunkan angka *stunting* sebesar 14%. Pada tahun 2024 (Kemenkes RI, 2018; Kemenkes RI, 2019).

Prevalensi balita *stunted* berdasarkan provinsi berdasarkan Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) di tahun 2021 seperti yang tertera di gambar II.16 yang memperlihatkan provinsi tertinggi dalam prevalensi *stunted* adalah provinsi Nusa Tenggara Timur sebesar 37,8% (SSGI, 2021).



Gambar II.16 Prevalensi balita *stunted* berdasar provinsi yang ada di Indonesia (Sumber: SSGI, 2021).

Di Provinsi Jawa Timur prevalensi balita *stunted* terpetakan di beberapa kota dan kabupaten seperti yang tertera di gambar II.17 di bawah ini. Pada gambar tersebut terlihat Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Bondowoso memiliki angka prevalensi *stunted* yang tertinggi di Jawa Timur (SSGI, 2021).



Gambar II.17 Prevalensi balita *stunted* di kota/kabupaten yang ada di Jawa Timur (SSGI, 2021).

3. Penyebab *Stunting* pada Anak

Stunting tidak hanya dipengaruhi oleh gizi buruk tetapi banyak faktor yang dialami oleh ibu hamil maupun anak balita. Pencegahan utama yang berupaya mengurangi angka kejadian *stunting* dilakukan pada 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) dari anak balita. Beberapa faktor yang menjadi penyebab *stunting* sebagai berikut (Kemenkes, 2018):

1. Praktek pengasuhan yang kurang baik
2. Masih terbatasnya layanan kelahiran seperti layanan *Ante Natal Care* (pelayanan awal untuk ibu selama masa kehamilan), *Post Natal Care* dan pembelajaran dini yang berkualitas.
3. Masih kurangnya akses rumah tangga/ keluarga ke makanan bergizi.
4. Kurangnya akses ke air bersih dan sanitasi.

World Health Organization menyatakan penyebab *stunting* adalah malnutrisi atau kekurangan gizi kronis, infeksi berulang dan kurangnya stimulasi psikososial. Selain berhubungan dengan masalah asupan yang tidak adekuat, salah satu faktor risiko *stunting* adalah bayi yang lahir dengan berat rendah (BBLR) dan prematuritas. Data Direktorat Gizi Masyarakat tahun 2019 menunjukkan data sebanyak 111.827 bayi BBLR sehingga menjadi tantangan untuk 1000 hari pertama kehidupan bayi tersebut tidak mengalami gangguan pertumbuhan di kemudian hari (WHO,2015; Kemenkes RI, 2019).

Suatu penelitian menyebutkan prevalensi *stunting* pada usia 3 tahun berhubungan dengan durasi pemberian ASI. Semakin lama pemberian ASI,

maka prevalensi *stunting* semakin rendah . Pada penelitian ini dibandingkan prevalensi *stunting* pada pemberian ASI 6 bulan prevalensi *stunting* lebih rendah dibandingkan dengan pemberian hanya 3 bulan (Wallenborn *et al.*, 2021).

Stunting pada balita disebabkan berbagai faktor yang dapat terjadi sejak di dalam kandungan dan setelah dilahirkan. Hal ini perlu dipastikan karena memiliki penanganan yang berbeda. Penyebab *stunting* dapat dijabarkan sebagai berikut (Ponum *et al.*, 2020; Achadi *et al.*, 2021):

a. Penyebab *stunting* dalam kandungan

- 1) Kurang energi kronis saat hamil
- 2) Anemia
- 3) Pertambahan berat badan kurang saat hamil
- 4) Ibu hamil pendek/stunted
- 5) Paparan nikotin/asap rokok
- 6) Kehamilan saat usia remaja

b. Penyebab *stunting* setelah dilahirkan/paska lahir.

a) Faktor/penyebab langsung:

- 1) Asupan nutrisi tidak adekuat seperti ASI, M-PASI, suplementasi vitamin.
- 2) Penyakit infeksi.
- 3) Imunisasi tidak lengkap.

b) Faktor/penyebab tidak langsung

- 1) Yang mempengaruhi asupan tidak adekuat (tidak tersedianya makanan, ekonomi rendah, pengetahuan ibu yang rendah tentang ASI/M-PASI, tradisi yang tidak sehat, tidak memanfaatkan pekarangan untuk menanam sayur atau buah).
- 2) Yang menyebabkan terjadinya penyakit infeksi (lingkungan tidak sehat, tidak tersedia air bersih, perilaku tidak sehat, kebiasaan tidak higienis, imunisasi tidak lengkap, tidak mencari pertolongan dengan tepat saat anak sakit).

c) Faktor/penyebab mendasar yang mempengaruhi pola pengasuhan anak

- 1) Pendidikan ibu rendah
- 2) Penghasilan rumah tangga rendah
- 3) Ketersediaan air bersih
- 4) Lingkungan yang tidak sehat
- 5) Budaya yang tidak sesuai hidup sehat
- 6) Tidak tersedia pangan di pasar terdekat
- 7) Harga pangan tidak terjangkau
- 8) Keamanan pangan tidak terjangkau

4. Diagnosis *Stunting* pada Anak

Semua anak yang terkonfirmasi mempunyai 37opular atau tinggi badan menurut usia <-2 SD berdasarkan kurva WHO 2006, maka anak tersebut harus

dilakukan evaluasi apakah memiliki masalah nutrisi ataukah masalah lain yang sekiranya mungkin mendasari. Pada anak pendek dengan kecurigaan *stunting* dilakukan anamnesis, pemeriksaan fisik, evaluasi status pertumbuhan dan perkembangan, menghitung laju pertumbuhan dan tinggi potensi genetiknya (TPG) berdasar tinggi orang tua. Pada anak pendek dengan laju pertumbuhan bervariasi sangat mungkin masalah utamanya adalah nutrisi (Kemenkes RI, 2020).

Pada anak pendek yang konstan di bawah persentil 5 laju pertumbuhan WHO dan berada di luar rentang TPG harus segera dirujuk. Tetapi jika masih dalam rentang TPG masih dapat dilakukan konseling nutrisi serta melihat indeks antropometri lainnya untuk dapat ditatalaksana sesuai masalah nutrisi yang ada (Kemenkes RI, 2020).

Evaluasi dapat dilakukan 2-4 minggu, jika tidak ada perubahan harus dirujuk ke fasilitas yang lebih tinggi. Dilakukan pula evaluasi perkembangan oleh karena biasanya juga terjadi gangguan perkembangan seiring dengan masalah nutrisi yang terjadi. Evaluasi yang dilakukan rinci dan bertahap sesuai dengan kondisi klinis yang ada. Rujukan dapat dilakukan untuk mencari gangguan yang terjadi. Jika penyebab utama *stunting* dapat diketahui dan diatasi dengan baik, maka tatalaksana selanjutnya dapat dilaksanakan secara optimal (Koletzko *et al.*, 2019; Kemenkes RI, 2020).

5. Upaya Intervensi dan Pencegahan *Stunting* pada Anak

Stunting merupakan suatu kondisi yang terjadi akibat proses yang lama dan berulang, bisa sejak dalam masa kandungan dan atau setelah lahir, dengan penyebab yang bervariasi. Intervensi dan pencegahan dilakukan secara komprehensif oleh berbagai pihak yang terkait (Achadi *et al.*, 2021).

Stunting disebabkan oleh malnutrisi kronis, infeksi berulang atau kurangnya stimulasi psikososial, maka intervensi dilakukan untuk mengatasi semua faktor penyebab tersebut.

a. Malnutrisi kronis

Malnutrisi perlu dicegah sejak intrauteri dengan program nutrisi yang optimal pada ibu hamil. Remaja atau calon pengantin diberikan edukasi, nutrisi dan suplementasi sebelum menikah. Pada ibu hamil perlu dilakukan edukasi nutrisi optimal untuk ibu hamil dan juga perawatan, skrining hipotiroid, Pemberian ASI, M-PASI, pemberian nutrisi dan suplemen seperti zat besi, zinc, serat kepada ibu dan anaknya (Miller *et al.*, 2016).

b. Infeksi berulang

Bayi perlu dilindungi dari berbagai penyakit infeksi dengan memberikan imunisasi dan dirawat dengan memperhatikan kebersihan air bersih, sanitasi lingkungan, dan kebersihan, pemberian nutrisi, vitamin dan suplementasi (Budge *et al.*, 2019).

c. Stimulasi psikososial kurang

Stimulasi psikososial berperan dalam menimbulkan *stunting* bersamaan dengan faktor risiko lainnya seperti kurangnya pengetahuan dan ketrampilan memberi makan anak, kurangnya ketersediaan makanan, perawatan anak yang kurang memadai atau bahkan terlantar dan kemiskinan. Stimulasi berperan besar dalam meningkatkan fungsi kognitif. Pada penelitian jangka panjang, intervensi stimulasi dengan atau tanpa suplementasi memperlihatkan IQ yang lebih tinggi dan fleksibilitas kognitif yang lebih besar dibandingkan kelompok yang mendapat suplementasi dan tanpa intervensi stimulasi (Walker *et al.*, 2021).

Stunting merupakan proses akibat malnutrisi kronis, infeksi berulang atau kronis, dan kurangnya stimulasi psikososial yang berlangsung lama. Diagnosis, tata laksana, dan pencegahannya tidak hanya meliputi tata laksana medis pada anak, tapi juga memerlukan keterlibatan orang tua, sarana dan prasarana yang mendukung untuk tersedianya air minum yang bersih, sanitasi lingkungan yang baik serta ketersediaan pangan yang memadai. Selain itu diperlukan upaya pengurangan kelahiran bayi risiko tinggi seperti bayi berat lahir rendah dengan mengurangi kehamilan risiko tinggi dan kehamilan remaja (Kemenkes RI, 2018).

Hal ini membutuhkan kerjasama yang baik, untuk mencegah dan menangani *stunting* sesuai dengan rencana percepatan penurunan angka

stunting menjadi 14% pada tahun 2024 demi mewujudkan generasi emas Indonesia pada tahun 2045 serta menuntaskan target SDGs yang termasuk tujuan pembangunan berkelanjutan kedua yaitu mengakhiri kelaparan dan segala bentuk malnutrisi pada tahun 2030 serta mencapai ketahanan pangan (Kemenkes RI, 2018; WHO, 2015).

6. Dampak Stunting pada Anak

Dampak yang ditimbulkan oleh *stunting* dibagi menjadi dampak jangka pendek dan jangka panjang, yaitu (TNP2K, 2017; Soliman *et al.*, 2021):

a. Dampak Jangka Pendek, yaitu :

- 1) Peningkatan kejadian kesakitan dan kematian.
- 2) Perkembangan kognitif, motorik, dan verbal anak tidak optimal.
- 3) Peningkatan biaya hidup.

b. Dampak Jangka Panjang, yaitu:

- 1) Postur tubuh yang tidak optimal saat dewasa (lebih pendek dibandingkan pada umumnya).
- 2) Meningkatnya risiko obesitas dan penyakit metabolisme lainnya
- 3) Menurunnya kemampuan reproduksi
- 4) Kapasitas belajar dan performa yang kurang optimal saat masa sekolah
- 5) Produktivitas dan kapasitas kerja yang tidak optimal.

C. Hubungan Infeksi *Soil Transmitted Helminths* dengan Kejadian *Stunting* pada Anak

Stunting dapat disebabkan oleh berbagai masalah diantaranya infeksi STH. Penelitian menyebutkan adanya hubungan yang bermakna mengenai infeksi STH dengan *stunting* pada anak, mekanisme infeksi STH dalam menyebabkan *stunting* pada anak telah diteliti oleh beberapa peneliti.

Penelitian yang dilakukan oleh Fadhila pada tahun 2015 menunjukkan adanya hubungan yang bermakna mengenai infeksi STH dengan kejadian *stunting* pada anak. Mekanisme yang terjadi adalah pada cacing *Ascaris lumbricoides*, jumlah cacing yang banyak dapat menyebabkan adanya malnutrisi, gangguan tumbuh kembang, dan kebugaran tubuh. Cacing ini tinggal dalam usus halus kemudian mengambil karbohidrat dan protein dari makanan yang dikonsumsi manusia dan pada mukosa usus halus terdapat *brush border* yang terdiri dari mikrovili (enzim pencernaan). Adanya cacing ini menyebabkan terjadinya radang usus, villi akan memendek dan melebar, dan kriptanya memanjang sehingga menyebabkan adanya gangguan mencerna makanan. Efek lain yang dapat ditimbulkan adalah hiperperistaltik sehingga terjadi diare, mual, nyeri epigastrium, dan gangguan selera makan (Fadhila, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Zairinayati dan Rio Purnama pada tahun 2019 menunjukkan adanya hubungan yang bermakna mengenai infeksi STH dengan *stunting* pada anak. Mekanisme yang terjadi adalah terjadi penyerapan nutrisi tubuh anak sehingga anak akan mengalami penurunan nafsu makan dan kekurangan gizi.

Apabila kekurangan gizi terus dibiarkan, maka akan menyebabkan adanya gangguan tumbuh kembang, kecerdasan, dan produktivitas kerja pada anak (Zairinayati, 2019; Depkes RI, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh James McCarthy pada tahun 2017 menunjukkan adanya hubungan yang bermakna mengenai infeksi STH dengan kejadian *stunting* pada anak. Mekanisme yang terjadi adalah terdapat adanya tambahan faktor lain seperti jenis kelamin dimana laki-laki yang terinfeksi STH lebih mudah terkena *stunting* dibandingkan dengan perempuan, faktor sosial dan ekonomi menengah ke bawah dimana hal ini memengaruhi kesejahteraan dan kebersihan lingkungan sekitar, dan faktor umur dimana yang paling sering terkena *stunting* pada infeksi STH adalah anak dengan usia prasekolah dan sekolah (Campbell *et al.*, 2017).

Oleh karenanya, infeksi STH cukup memiliki dampak yang signifikan terhadap kejadian *stunting* pada anak. Dampak merugikan lain yang sering terjadi karena infeksi STH adalah anemia kronis dan malnutrisi termasuk *stunting*. Sedangkan dampak merugikan pada *stunting* adalah gagalnya pertumbuhan linier, hilangnya potensi pertumbuhan fisik, penurunan perkembangan saraf, fungsi kognitif, dan peningkatan resiko penyakit kronis pada masa dewasa seperti pneumonia, diare, sepsis, meningitis, hepatitis, dan tuberculosis (de Onis, 2016).

Dari dampak tersebut, maka sangat diperlukan adanya langkah-langkah pencegahan dan penanganan serius dan multidisiplin dalam menurunkan angka kejadian infeksi STH, *stunting*, dan *stunting* yang disebabkan infeksi STH.