

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### 1. *Stunting*

###### a. Pengertian *Stunting*

WHO mendefinisikan *stunting* adalah kondisi dimana seorang anak memiliki tubuh lebih pendek dibandingkan anak seusianya yang diukur dengan tinggi badan berdasarkan usia dengan nilai *z-score* kurang dari  $-2SD$ /standar deviasi. *Stunting* pada anak dapat terjadi pada 1000 hari pertama setelah pembuahan dan dapat disebabkan oleh banyak faktor antara lain status ekonomi, asupan makanan, infeksi, status gizi ibu, penyakit infeksi, defisiensi mikronutrien dan lingkungan.<sup>23</sup>

Dalam Permenkes nomor 13 tahun 2022 balita *stunting* (pendek dan sangat pendek) merupakan kategori status gizi berdasarkan indeks panjang badan menurut umur (PB/U) pada anak yang berumur dibawah 5 tahun dengan *z-score* kurang dari  $-2$  standar deviasi.<sup>24</sup> Pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisi dalam waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan masalah kurang gizi kronis dan menyebabkan terjadinya *stunting*.<sup>25</sup>

Sejak janin dalam kandungan *stunting* dapat terjadi namun saat anak berusia dua tahun gambaran atau tanda-tanda *stunting* akan tampak. Pertumbuhan anak pada dua tahun pertama kehidupan dicirikan dengan perumbuhan gradual, baik pada percepatan pertumbuhan linear maupun

laju pertambahan berat badan. Pertumbuhan tersebut ditandai dengan pertumbuhan cepat yang dimulai pada usia 3 bulan hingga 2 tahun yang kemudian pada anak-anak usia 2 – 5 tahun pertumbuhan menjadi lebih lambat. Sehingga kejadian *stunting* pada usia tersebut dipengaruhi periode kejar tumbuh atau *catch up growth* yang mana jika terhambat tidak hanya mengganggu pertumbuhan baik fisik dan mental namun dapat meningkatkan angka kesakitan dan kematian.<sup>26</sup>

b. Klasifikasi *Stunting*

Status gizi pada balita dapat dilihat melalui klasifikasi status gizi berdasarkan indeks PB/U atau TB/U dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Status Gizi Berdasarkan PB/U atau TB/U Anak Umur 0-60 Bulan.

<b>Indeks</b>	<b>Status Gizi</b>	<b>Ambang Batas</b>
Panjang Badan menurut Umur (PB/U)	Sangat pendek	<-3 SD
	Pendek	- 3 SD sd <- 2 SD
	Normal	-2 SD sd +3 SD
	Tinggi	> +3 SD

c. Patofisiologi *Stunting*

Proses pertumbuhan seseorang beroperasi dibawah kendali genetik dan pengaruh lingkungan selama periode pertumbuhan. Pada masa konsepsi genetik mencakup potensi pertumbuhan hingga ukuran dewasa tertentu. Namun pada kondisi tertentu lingkungan dapat mengubah potensi ini. Ketika lingkungan netral maka tidak akan memberi pengaruh negatif pada proses pertumbuhan dan berlaku pada hal sebaliknya.

*Familial short stature* merupakan istilah yang digunakan pada *stunting* yang disebabkan karena genetik. Faktor genetik akan termanifestasi setelah usia dua tahun dan tidak tampak saat lahir. Kondisi ini ditandai pertumbuhan yang selalu berada dibawah persentil dua dan salah satu atau kedua orang tua memiliki tinggi badan dibawah persentil tiga.

Dalam pertumbuhan dan perkembangan manusia kelenjar endokrin memiliki peran penting didalamnya. Meskipun demikian pertumbuhan normal tidak hanya ditentukan pada kecukupan hormon pertumbuhan. Faktor lingkungan yang mengganggu sistem endokrin dapat menyebabkan berkurangnya pelepasan hormon pertumbuhan dan menyebabkan gangguan pertumbuhan yang kompleks.

Pada *stunting* terdapat kondisi patologis yang dibedakan menjadi proporsional dan tidak proporsional. Perawakan tidak proporsional disebabkan oleh kelainan tulang seperti sindrom down, sindrom marfan, sindrom turner, dan kelainan lainnya. Sedangkan *stunting* proporsional disebabkan meliputi penyakit infeksi, malnutrisi, kelainan endokrin, dan hipotiroid.<sup>27</sup>

## 2. Penyebab *Stunting*

Seringkali *stunting* terjadi dan tidak disadari disebabkan oleh multifaktorial.<sup>28</sup> WHO mengidentifikasi kejadian *stunting* dapat disebabkan oleh 4 faktor utama yaitu faktor maternal dan lingkungan, faktor menyusui, faktor pemberian MPASI yang tidak adekuat, dan faktor infeksi.<sup>29</sup>

a. Faktor maternal dan lingkungan

Kerangka teori WHO membagi faktor keluarga dan rumah tangga menjadi 2 subbagian yaitu faktor maternal dan lingkungan tempat tinggal. Faktor maternal dipengaruhi gizi buruk selama prakonsepsi, kehamilan, dan menyusui; perawakan ibu yang pendek; kehamilan remaja; kesehatan mental; *intrauterine growth restriction* (IUGR) dan kelahiran prematur; jarak kelahiran pendek; dan hipertensi. Sedangkan pada faktor lingkungan terbagi dalam stimulasi dan aktivitas anak yang kurang memadai, perawatan anak yang buruk, ketahanan pangan yang rendah, sanitasi dan pasokan air yang tidak memadai, pendidikan pengasuh yang rendah.<sup>30</sup>

Nutrisi pada faktor maternal memegang kunci utama dalam pertumbuhan janin, kesehatan dan kelangsungan hidup bayi serta kesehatan dan perkembangan anak jangka panjang. Selama periode kritis 1000 hari ibu merupakan satu-satunya sumber nutrisi bagi anak yang sedang mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Sejalan dengan penelitian di Vietnam bahwa status gizi ibu mempengaruhi baik pertumbuhan linear anak maupun risiko *stunting* selama 1000 hari pertama kehidupan.<sup>31</sup>

Selanjutnya faktor perawakan pendek pada ibu terhadap *stunting* dikaitkan dengan faktor genetik. Pada wanita dengan perawakan pendek akan mewariskan gen yang relevan ke janin mereka. Perawakan juga dikaitkan dengan rahim dan ukuran panggul yang lebih kecil.<sup>32</sup> Selain

itu, perawakan pendek ibu merupakan indikator nutrisi kumulatif dan kekurangan biologis selama periode pertumbuhan ibu. Sehingga status gizi ibu hamil dengan perawakan pendek yang buruk akan meningkatkan dampak pada pertumbuhan plasenta yang menyebabkan transfer nutrisi yang tidak adekuat dan stres oksidatif pada janin.<sup>33</sup>

Kehamilan remaja turut memainkan peran penting dalam *stunting* selain perawakan pendek ibu. Hal ini disebabkan adanya persaingan antara kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan ibu di masa pubertas dengan kebutuhan nutrisi janin.<sup>34</sup> Ditemukan pada ibu yang mengalami kehamilan diusia muda secara biologis aliran darah ke serviks dan rahim belum berkembang sempurna yang menyebabkan kurangnya aliran nutrisi kejanin selama kehamilan. Kehamilan remaja umumnya tidak direncanakan dan lebih banyak terjadi pada penduduk dengan ekonomi yang rendah. Sehingga seorang ibu dalam usia remaja cenderung kurang mampu dari segi ekonomi dan pengalaman dalam mengasuh anak karena kurangnya pendidikan.<sup>35</sup>

Penelitian di Indonesia menyatakan IUGR juga sering dihubungkan dengan risiko *stunting*. IUGR dapat terjadi dikarenakan keadaan gizi ibu yang tidak optimal dalam masa kehamilan yang dapat disebabkan oleh faktor ekonomi atau defisiensi zat gizi sejak trimester pertama sampai trimester ketiga yang nantinya akan berdampak melahirkan bayi berat lahir rendah dan berisiko *stunting*.<sup>36</sup>

Jarak kelahiran yang terlalu dekat atau kurang dari dua tahun juga turut menjadi faktor risiko *stunting* karena menurunkan tingkat kesehatan ibu dan anak. Pentingnya menunda kelahiran berhubungan dengan diperlukannya anak untuk disusui dalam jangka waktu yang lama sehingga pada anak yang tidak terpenuhi akan kebutuhan pemberian ASI dampak berdampak buruk terhadap pertumbuhannya.<sup>37</sup>

Faktor maternal terakhir yang mempengaruhi terjadinya *stunting* yaitu hipertensi. Studi menunjukkan bahwa pada bayi baru lahir dapat terjadi *stunting* pada ibu hamil dengan hipertensi yang diinduksi kehamilan. Tekanan darah sistolik dan diastolik memiliki korelasi negatif dengan panjang bayi baru lahir, artinya jika tekanan darah meningkat maka panjang bayi baru lahir akan mengecil. Sehingga pada ibu yang melahirkan dengan kondisi hipertensi agar dapat memperhatikan asupan nutrisi anak untuk mencegah efek buruk jangka panjang.<sup>38</sup>

Subbagian lingkungan pada indikator air dan sanitasi rumah tangga biasanya mencakup keamanan dan jarak sumber air minum serta jenis jamban yang digunakan. Studi di Bangladesh menunjukkan lingkungan rumah tangga yang terkontaminasi memiliki insiden *stunting* yang lebih tinggi dan fungsi usus yang memburuk dibandingkan mereka yang tinggal di lingkungan bersih. Hal tersebut disebabkan proses paparan patogen yang mendorong hiperstimulasi sistem kekebalan usus dan membuat usus dalam kondisi inflamasi. Dalam kondisi tersebut respon

kekebalan serta penyerapan dan transmisi nutrisi pada usus terganggu yang kemudian berdampak sefisiensi nutrisi pada anak<sup>39</sup>

Selain itu kerawanan pangan rumah tangga dapat mempengaruhi *stunting* melalui dua jalur yakni dengan berkontribusi pada kemiskinan dalam masa pertumbuhan dengan mempengaruhi asupan makanan ibu selama kehamilan dan dengan membatasi asupan makanan dan kualitas makanan anak dan dengan demikian membatasi pertumbuhan.<sup>40</sup>

Kerawanan rumah tangga secara langsung akan dipengaruhi oleh proporsi pengeluaran total dalam rumah tangga. Rumah tangga dengan proporsi pengeluaran rumah tangga yang lebih tinggi untuk pengeluaran konsumsi makanan hewani memiliki risiko lebih rendah untuk anak *stunting* dan sebaliknya. Hal ini disebabkan karena pentingnya pangan sumber hewani bagi status gizi mikro, pertumbuhan, dan perkembangan kognitif karena.<sup>30</sup>

Tidak hanya kerawanan rumah tangga, pola asuh dalam rumah tangga menunjukkan memiliki hubungan dengan kejadian *stunting*. Pola asuh ibu yang kurang baik dapat mengakibatkan perilaku konsumsi yang bermasalah pada anak. Nantinya perilaku tersebut dapat berdampak terhadap pemenuhan kebutuhan dasar yang meliputi pemberian ASI eksklusif dan MPASI. Pola asuh pada beberapa keluarga tidak hanya berasal dari orang tua, tidak sedikit yang keluarga yang memiliki pengasuh untuk anak mereka. Sehingga baik orang tua maupun

pengasuh penting untuk memahami nafsu makan serta membangun keakraban sehingga anak dapat makan dengan baik.<sup>41</sup>

b. Pemberian MPASI yang tidak memadai

Kerangka kerja WHO membagi MPASI menjadi tiga subbagian yang berkaitan dengan makanan berkualitas buruk, praktik pemberian makan yang tidak memadai, dan keamanan makanan dan air. Ibu dengan pengetahuan gizi yang kurang baik cenderung kurang memperhatikan asupan makanan yang diberikan kepada anaknya, sehingga anak berpeluang menjadi malnutrisi dan berakhir menjadi anak yang *stunting*.

Salah satu praktik pemberian makanan yang tidak memadai dapat berupa pemberian makanan pendamping sejak dini. Seorang anak yang diberi MPASI sebelum 6 bulan memiliki risiko 2 kali lebih besar dari anak yang mengonsumsi makanan MPASI pada usia 6 bulan. Bagi bayi ASI merupakan sumber nutrisi terbaik dan meningkatkan perkembangan sistem kekebalan tubuh. Konsumsi MPASI terlalu dini akan menyebabkan gangguan kontrol imunologi terhadap reaksi hipersensitivitas dan penyakit autoimun.<sup>42</sup>

Tidak hanya praktik pemberian MPASI yang terlalu dini, keterlambatan pengenalan MPASI berhubungan dengan kejadian *stunting*. Keterlambatan tersebut membuat anak terlalu bergantung pada ASI dan menyebabkan kesulitan mengunyah karena perubahan tekstur makanan yang tiba-tiba. Kegagalan adaptasi tersebut yang

menyebabkan anak tidak mengembangkan nafsu makan yang sehat terhadap makanan MPASI.<sup>43</sup>

Praktik pemberian makan tidak hanya memperhatikan kapan pemberian waktu yang tepat namun harus dimbangi dengan kecukupan nutrisi yang dibutuhkan. Proses pertumbuhan sangat ditentukan oleh kecukupan total protein dan energi yang dibutuhkan.<sup>44</sup> Studi menunjukkan kejadian *stunting* signifikan dengan asupan energi dan protein. Protein yang berfungsi sebagai zat pembangun merupakan lapisan sel yang terdiri atas protein pembawa mikronutrien. Sehingga protein yang mengatur dan membentuk DNA baru bagi tubuh jika kekurangan dalam jangka waktu lama akan mengganggu regulasi tubuh dan pertumbuhan hormon yang dapat menyebabkan *stunting*.<sup>45</sup>

Sama halnya dengan protein, energi memiliki hubungan dengan kejadian *stunting*. Asupan makanan pada anak yang mengandung kecukupan karbohidrat dengan jenis yang bervariasi mendukung pertumbuhan fisik dan perkembangan balita menjadi lebih baik.<sup>44</sup> Penelitian menunjukkan defisit energi pada anak menyebabkan retardasi pertumbuhan, kehilangan lemak dan otot, peningkatan mortalitas, dan morbiditas. Kemudian mengakibatkan pengalihan asupan protein untuk memenuhi kebutuhan energi dan meningkatkan risiko terjadinya *stunting*.<sup>46</sup>

Faktor keamanan makanan dan air dari subbagian MPASI perlu diperhatikan pada risiko kontaminasi bakteri. Kondisi lingkungan yang buruk dimana air terkontaminasi dan perilaku menjaga kebersihan yang masih belum optimal perlu diperhatikan. Beberapa perilaku tersebut meliputi proses pemberian makan yang benar seperti botol yang tidak steril, air yang tidak direbus, alat masak dan makan yang tidak bersih, dan tidak ada lemari es untuk menyimpan makanan.<sup>42</sup>

c. Pemberian ASI

Faktor pemberian ASI dari kerangka teori *stunting* WHO mencakup tiga indikator mengenai inisiasi yang tertunda, menyusui non-eksklusif, dan penghentian menyusui dini. Praktik menyusui yang tidak memadai dapat menyebabkan bayi kekurangan gizi dan gizi buruk. Sedangkan kekurangan gizi pada balita akan berdampak pada gangguan psikomotorik, kognitif, sosial, dan pertumbuhan secara klinis yang selanjutnya dapat mengakibatkan *stunting*.<sup>47</sup>

Studi menunjukkan bahwa anak yang tidak mendapatkan inisiasi menyusui dini (IMD) memiliki kemungkinan 1,3 kali lebih besar untuk mengalami *stunting* dibandingkan anak yang mendapatkannya. IMD merupakan bentuk asuhan ibu dan pemberian nutrisi terbaik sejak dini yang dapat mengurangi risiko *stunting*. Selain itu, IMD berfungsi sebagai pintu masuk keberhasilan menyusui di kemudian hari yang dapat memastikan anak mendapat asupan gizi yang sesuai.<sup>46</sup> Analisis

lain juga menunjukkan bahwa IMD memastikan bayi mendapat kolostrum yang meningkatkan kekebalan anak terhadap infeksi.<sup>48</sup>

IMD diberikan kepada anak segera setelah dilahirkan, yang kemudian pemberian ASI akan dilanjutkan hingga anak berusia hingga 6 bulan atau disebut ASI eksklusif. Pemberian ASI eksklusif memainkan peran penting dalam melindungi anak dari *stunting*.<sup>49</sup> ASI eksklusif memiliki manfaat meningkatkan kekebalan anak terhadap penyakit, infeksi telinga, mengurangi frekuensi diare, dan sembelit kronis. Kemudian pemberian ASI juga dapat menjauhkan anak dari sumber air yang terkontaminasi sumber infeksi.<sup>47</sup>

#### d. Infeksi

Bagian infeksi kerangka teori *stunting* WHO mencakup faktor-faktor yang terkait dengan infeksi klinis dan subklinis, termasuk infeksi enterik (misalnya penyakit diare, enteropati lingkungan, cacing), Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA), malaria, nafsu makan berkurang akibat infeksi dan peradangan.

Studi menunjukkan infeksi seperti diare berkontribusi terhadap malnutrisi yang akan mengganggu kenaikan berat badan dalam beberapa waktu. Sementara seorang anak perlu pulih dari penurunan berat badan sebelum melanjutkan pertumbuhan linier atau akan berdampak pada pengurangan periode pertumbuhan kejar.<sup>50</sup>

Penelitian lain menunjukkan penyakit infeksi seperti diare dan ISPA berkaitan dengan kejadian *stunting*. Diare dan ISPA dapat menyebabkan

hilangnya nafsu makan pada anak dan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan.<sup>51</sup>

Hilangnya nafsu makan pada anak yang terkena infeksi berkaitan dengan peradangan yang memiliki pengaruh menghambat pada proses anabolik diseluruh jaringan termasuk pelat pertumbuhan yang merupakan tambahan penghambat selain malnutrisi. Dengan demikian penurunan pertumbuhan linear akan terjadi pada anak.<sup>6</sup>

### 3. Kurang Energi Protein (KEP)

#### a. Pengertian KEP

KEP atau *protein energy malnutrition* (PEM) merupakan kondisi kekurangan energi, protein, dan zat gizi mikro yang menyebabkan gangguan umum salah satunya pada masa anak-anak.<sup>52</sup> KEP didefinisikan suatu keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi energi dan protein dalam makanan sehari-hari sehingga tidak memenuhi Angka Kebutuhan Gizi (AKG) dalam jangka waktu yang lama.<sup>53</sup> Dalam jurnal yang ditulis oleh Renu Rathi *et all* istilah KEP atau PEM untuk malnutrisi energi protein menggunakan istilah *severe acute malnutrition* (SAM), karena pada KEP hampir selalu disertai dengan defisiensi nutrisi lain.<sup>54</sup>

Seorang anak usia 6 – 24 bulan menderita SAM apabila memiliki berat badan / tinggi badan  $\leq -3$  z-score dari standar pertumbuhan WHO. Pada anak-anak yang memiliki Lingkar Lengan Atas (LiLA) kurang dari 115 mm juga menunjukkan kondisi SAM yang memungkinkan

diidentifikasi pada awal masa anak-anak yang terkena dampak malnutrisi sebelum timbulnya komplikasi. Pada usia tersebut merupakan pemantauan pertumbuhan yang efektif untuk mengidentifikasi balita berisiko yang membutuhkan intervensi medis dan gizi untuk mencegah keterlambatan pertumbuhan serta perkembangan, morbiditas dan mortalitas yang serius. Akan tetapi rendahnya kekebalan tubuh anak pada usia tersebut menyebabkan hasil pengukuran berat badan menjadi cenderung kurang stabil.<sup>55</sup>

b. Penyebab KEP

*United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF) membagi faktor penyebab KEP kedalam 2 faktor langsung yaitu kekurangan gizi yang disebabkan asupan yang tidak memadai dan adanya penyakit. Dua faktor tersebut dipengaruhi penyebab yang mendasari fokus pada ketahanan pangan rumah tangga, praktik perawatan dan pemberian makan yang tidak memadai, lingkungan rumah tangga yang tidak sehat dan akses yang tidak memadai ke layanan kesehatan.<sup>56</sup>

Nutrisi pada anak berkaitan dengan periode serta frekuensi pemberian ASI eksklusif yang tidak memadai, pola makan yang tidak memadai dan penurunan nafsu makan. Sedangkan pada faktor pola asuh atau perawatan berupa perawatan yang tidak memadai, lingkungan yang tidak sehat serta pelayanan kesehatan yang tidak memadai.<sup>57</sup>

Periode dan frekuensi pemberian ASI memberi pengaruh yang sangat besar terhadap pemenuhan kebutuhan nutrisi anak. Sekitar separuh dari ibu tidak mampu menghasilkan ASI yang cukup karena kesibukan sebagai ibu yang bekerja. Tak jarang ibu menggunakan alternatif pemberian susu sapi kepada anak sehingga kebutuhan nutrisi sang anak tidak terpenuhi.

Kemudian pada faktor pola makan yang tidak memadai, status ekonomi menentukan kemampuan memperoleh pangan. Pada keluarga yang memiliki masalah keuangan makan akan membatasi keluarag tersebut akses ke makanan. Akses ke makanan yang baik tentunya harus diiringi dengan nafsu makan yang baik pada anak. Pada beberapa anak sebelum dilakukan perawatan dirumah sakit akibat KEP kerap dilaporkan mangalami penurunan nafsu makan.

Anak yang dirawat di rumah sakit akibat KEP dipengaruhi oleh subbagian faktor perawatan yang tidak memadai. Mayoritas masyarakat menganggap penurunan berat badan merupakan hal normal dan cenderung menunda memeriksakan anak dengan alasan keuangan, persepsi tentang malnutrisi, dan kepercayaan tradisional. Beberapa ibu percaya bahwa diare yang umumnya dapat menyebabkan penurunan berat badan pada anak diakibatkan tumbuh gigi pada anak. Selain kepercayaan, banyak anak yang tidak dilakukakan pemantauan pertumbuhan. Anak yang telah mendapatkan imunisasi lengkap dan ditimbang secara rutin namun karena diakibatkan beberapa kondisi

seperti aktivitas dan kelalaian ibu tidak menyadari bahwa sang anak memiliki masalah kesehatan.<sup>57</sup>

Sementara itu, pada faktor fasilitas kesehatan yang tidak memadai masih terdapat masyarakat yang tidak mengetahui keberadaan layanan kesehatan yang tersedia di masyarakat. Sehingga pada anak yang mengalami kekurangan nutrisi tidak segera mendapatkan perawatan yang dibutuhkan. Bahkan tidak mengetahui informasi bahwa kekurangan nutrisi apabila dibiarkan dan tidak tertangani tidak hanya menyebabkan gangguan pertumbuhan namun dapat mengakibatkan kematian.<sup>58</sup>

#### 4. Hubungan KEP dengan *Stunting*

Potensi pertumbuhan seseorang terutama fungsi dari pertumbuhan tulang ditentukan secara genetik dan kurva pertumbuhan akan mengikuti kondisi yang ada disekitarnya. Kondisi yang menguntungkan seperti diet nutrisi dapat memberikan dorongan yang tepat pada pertumbuhan dan menyediakan substrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan.

Protein merupakan nutrisi yang menjadi kontrol dari pertumbuhan yang bertanggung jawab atas struktur tubuh. Protein memiliki fungsi utama untuk pertumbuhan dan memelihara matriks jaringan atau kerangka tulang dan gigi dimana kalsium dan fosfor disimpan untuk memberikan kekuatan jaringan. Protein juga berfungsi untuk senyawa pembentukan tubuh, pembentukan antibodi, dan transpotasi nutrisi.<sup>59</sup>

Salah satu bentuk protein yaitu asam amino. Asam amino memberikan dorongan anabolik pada lempeng pertumbuhan tulang, mengaktifkan pertumbuhan otot terkait pada tingkat sintesis jaringan ikat otot dan deposisi protein myofibrillar. Pertumbuhan otot rangka terjadi pada kecepatan dan waktu dimana massa dan kekuatan otot cukup untuk melakukan perkembangan fungsi tubuh, bertambahnya panjang tulang dan tinggi badan, dan deposisi protein dalam sinyal otot untuk meningkatkan nafsu makan. Dengan demikian, pola pertumbuhan pasca kelahiran yang diprogram secara genetik diaktifkan oleh protein makanan yang cukup serta nutrisi penting lainnya.<sup>6</sup>

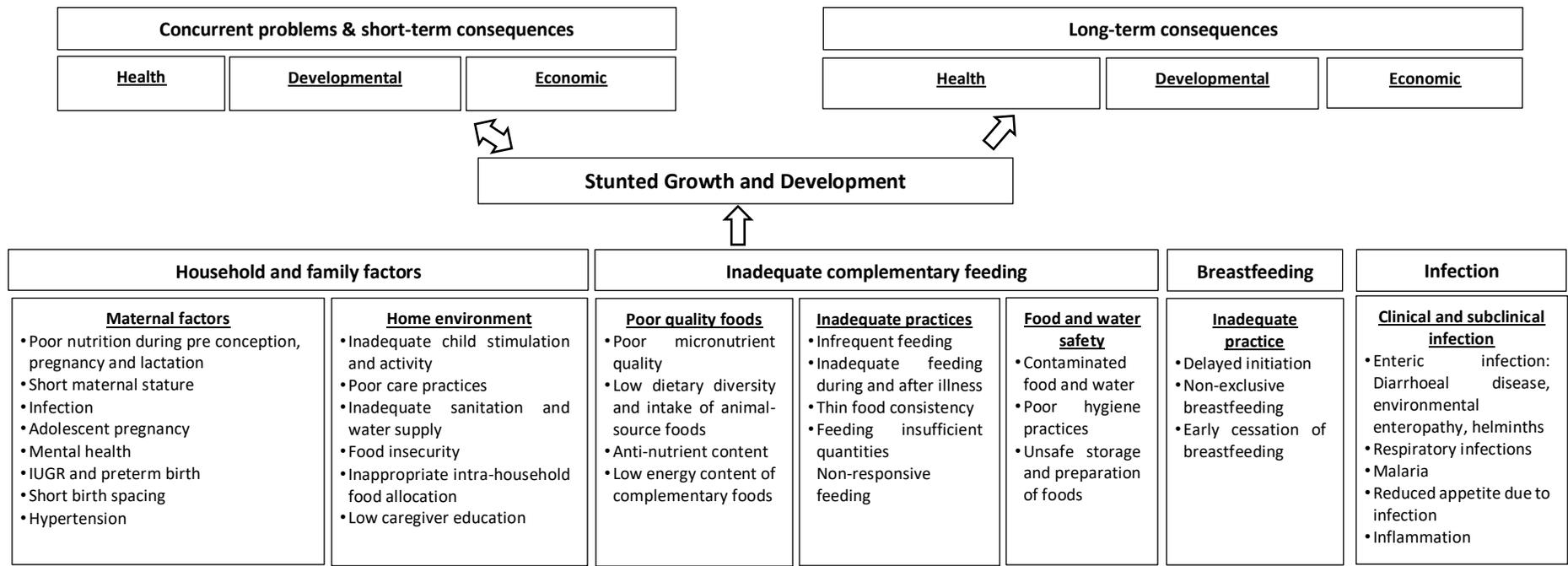
Selain itu, pola diet protein berkualitas rendah yang terkait dengan stunting menyebabkan asam amino esensial bersirkulasi secara signifikan lebih rendah daripada anak-anak yang tidak stunting. Asupan asam amino esensial yang kurang ini dapat mempengaruhi pertumbuhan, melalui efeknya pada jalur regulasi pertumbuhan utama, target mekanis jalur rapamycin complex 1 mTORC1 yang sangat sensitif terhadap ketersediaan asam amino. mTORC1 mengintegrasikan isyarat seperti nutrisi (terutama protein dan asam amino), faktor pertumbuhan, oksigen, dan energi untuk mengatur pertumbuhan di lempeng chondral, pertumbuhan otot rangka, mielinisasi pusat dan sistem saraf tepi, pertumbuhan sel dan diferensiasi di usus kecil, hematopoiesis dan metabolisme besi dan ukuran organ melalui jalur Hippo. Organ-organ ini relevan dengan *stunting* anak dan morbiditas

terkait seperti anemia, gangguan kognisi, disfungsi enterik lingkungan, dan kekebalan terhadap penyakit menular

Selain protein, perlu diperhatikan bahwa energi juga memiliki peran yang cukup penting dalam pertumbuhan. Asupan energi adalah faktor pembatas untuk mencapai pertumbuhan linear. Studi di Ethiopia menunjukkan bahwa pasokan energi berkorelasi dengan *stunting* pada anak-anak. Kekurangan energi yang disebabkan oleh asupan makanan yang tidak adekuat dapat menyebabkan status gizi yang tidak optimal.

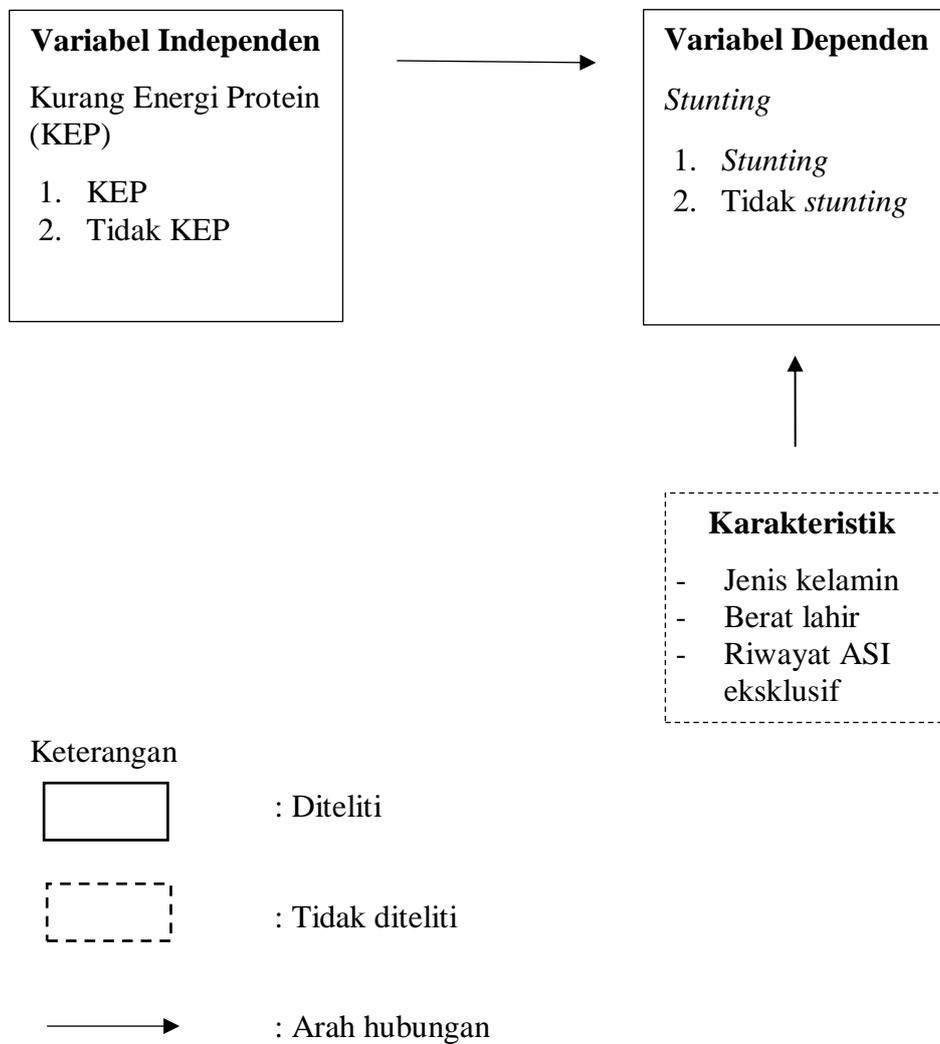
Defisit energi pada anak dapat menyebabkan keterlambatan pertumbuhan, kehilangan lemak dan otot, serta peningkatan morbiditas dan mortalitas. Selain itu, asupan energi yang tidak memadai merupakan faktor utama yang membatasi pertumbuhan anak dan dapat mengakibatkan beberapa asupan protein untuk memenuhi kebutuhan energi.<sup>46</sup>

## B. Kerangka Teori



Gambar 1. WHO *Conceptual Framework on Childhood Stunting Context, Causes, and Consequences*.<sup>29</sup>

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Terdapat hubungan KEP dengan kejadian *stunting* pada balita usia 24-59 bulan.