



9 772686 250000

e-ISSN : 2686-2506



## Review: Bentuk Sediaan dari Bahan Alam sebagai Suplemen Nutrisi dalam Pencegahan Stunting

Raisya Rahmah<sup>1\*</sup>, Aliya Nur Hasanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Analisis Farmasi dan Kimia Medisinal, Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Indonesia

\*E-mail: [raisya20005@mail.unpad.ac.id](mailto:raisya20005@mail.unpad.ac.id)

(Submit 10/08/2023, Revisi 04/09/2023, Diterima 29/09/2023, Terbit 13/10/2023)

### Abstrak

Stunting merupakan suatu keadaan dimana terjadi gangguan pertumbuhan anak yang tidak sesuai dengan usianya. Tercatat pada tahun 2022 angka stunting di Indonesia mencapai 21,6 %. Upaya pada pencegahan terhadap stunting salah satunya dengan pemberian suplemen nutrisi baik dalam bentuk sintetis maupun herbal. Suplemen nutrisi untuk pencegahan stunting di Indonesia sudah banyak diteliti dan beredar luas. Pemberian suplemen herbal beredar dalam berbagai bentuk sediaan diantaranya *gummy candies*, serbuk, tablet, sirup, suspensi, dan emulsi. Sampai saat ini belum pernah ada artikel yang mengulas berbagai bentuk sediaan yang dibuat untuk menunjang nutrisi tersebut. Artikel ini dibuat dengan tujuan memperoleh bentuk – bentuk sediaan dari *natural resources* sebagai suplemen nutrisi untuk mengoptimalkan upaya peningkatan nutrisi menjadi lebih efektif dan efisien. Artikel ulasan dilakukan dengan mencari artikel berkaitan yang diterbitkan 10 tahun terakhir dengan bantuan situs pencarian jurnal *online* yaitu Google Scholar dan Scopus menggunakan kata kunci “formulasi sediaan obat untuk stunting” “*drug formulation for stunting*” dan “*natural resources drug for stunting*”. Dari hasil tersebut didapatkan 12 artikel yang sesuai dengan tujuan penelitian yang terdiri dari beberapa bentuk sediaan obat menggunakan *natural resources* sebagai zat aktifnya. Berdasarkan penelusuran, bentuk sediaan serbuk tidak terbagi paling banyak digunakan dengan daun kelor dan rimpang temulawak sebagai bahan alam yang banyak dibuat menjadi sediaan untuk pencegahan stunting. Kedepannya diharapkan lebih banyak eksplorasi terkait *natural resources* yang dapat dimanfaatkan untuk stunting karena sampai saat ini penelitian tersebut masih sangat terbatas.

**Kata Kunci:** Stunting, *Natural Resources*, Sediaan Obat

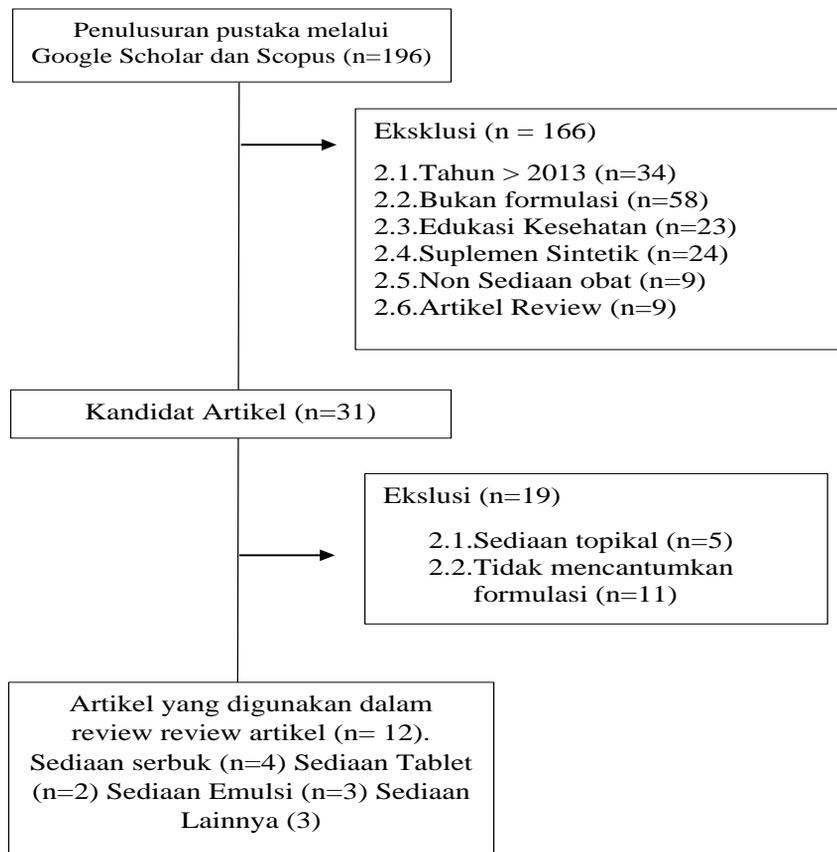
## Pendahuluan

Pemenuhan gizi adalah faktor penting dalam proses perkembangan kecerdasan manusia. Tidak tercukupinya gizi merupakan salah satu masalah yang banyak beredar di Indonesia yaitu stunting<sup>1</sup>. Stunting atau balita pendek adalah sebuah kondisi gagal tumbuh pada anak balita dimana terjadi gangguan pertumbuhan yang tidak sesuai dengan usianya. Stunting menunjukkan kejadian jangka panjang dan merupakan dampak dari konsumsi gizi yang tidak mencukupi, kondisi kesehatan yang buruk, dan perawatan yang tidak memadai. Sedangkan definisi dari Kementerian Kesehatan adalah status gizi yang didasarkan pada nilai PB/U atau TB/U dimana pada standar antropometri status gizi anak, menunjukkan ambang atas (Z-Score)  $<-2$  SD sampai dengan  $-3$  SD (pendek/ *stunted*) dan  $<-3$  SD (sangat pendek / *severely stunted*). Kekurangan gizi ini terjadi pada saat bayi masih berada pada kandungan dan dapat juga terjadi pada saat setelah bayi lahir tetapi akan terlihat pada saat bayi berusia 2 tahun<sup>2,3</sup>. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yadika (2019) melaporkan bahwa stunting berpengaruh terhadap perkembangan kognitif, dimana anak yang mengidap stunting akan mengalami gangguan dalam proses pematangan otak. Stunting juga dapat mempengaruhi IQ anak. Berdasarkan penelitian Yadika et al. (2019) menyatakan bahwa mengidap stunting memiliki IQ yang lebih rendah dibandingkan dengan anak yang tidak mengidap stunting<sup>4</sup>. Menurut data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2022 secara global terdapat sekitar 149,2 juta anak di bawah usia 5 tahun mengalami stunting. Jumlah anak dengan kasus stunting menurun di semua wilayah kecuali Afrika. Sedangkan di Indonesia angka stunting terbanyak di Nusa Tenggara Timur sebesar 35,3 % yang diikuti oleh Sulawesi Barat sebesar 35,0%, dan Papua sebesar 34,6%. Meskipun prevalensi stunting di Indonesia mengalami penurunan dari 24,4% (2021) menjadi 21,6% (2022), hal tersebut masih menjadi masalah karena nilai prevalensinya masih lebih dari 20%. Stunting disebabkan oleh beberapa faktor yang saling mempengaruhi satu dengan lainnya yang tidak hanya karena asupan gizi yang kurang baik pada anak namun terdapat beberapa faktor lain yang menjadi penyebab dari stunting diantaranya buruknya nutrisi pada saat prekonsepsi, kehamilan, dan saat menyusui. Selain itu juga dipengaruhi oleh tinggi badan ibu yang pendek<sup>5,6</sup>. Berdasarkan penelitian Rufaida et al. (2020) dikatakan bahwa ibu dengan tinggi badan  $<147$  cm sangat berpengaruh terhadap stunting, MPASI yang tidak adekuat, serta tidak diberikannya ASI eksklusif<sup>50</sup>. Berdasarkan penelitian Teshome, B et al. (2009) menyatakan bahwa anak dengan tidak adanya pemberian kolostrum memiliki resiko stunting yang tinggi. Hal tersebut karena kolostrum bermanfaat untuk perlindungan bagi bayi baru lahir serta berat badan lahir rendah (BBLR) pada bayi lahir<sup>7</sup>. Pemenuhan kebutuhan gizi pada balita dapat dilakukan dengan mengkonsumsi suplemen. Menurut Ekayanthi (2019) suplemen multivitamin yang mengandung vitamin A, vitamin B1, B2, B3, B5, B6, B12, Vitamin C, Vitamin D, Vitamin E dan Zink yang diperlukan untuk pertumbuhan seorang anak dalam masa pertumbuhan. Pembuatan suplemen dapat dibuat dengan menggunakan sumber utama dari bahan sintesis maupun herbal<sup>8</sup>. Pada pembuatan suplemen herbal membutuhkan *natural resources* sebagai bahan utama karena *natural resources* mengandung banyak mineral dan vitamin yang dapat memenuhi asupan gizi sehingga stunting dapat dicegah. Berdasarkan artikel penelitian yang sudah ada, diketahui bahwa terdapat beberapa *natural resources* yang memiliki

potensi sebagai suplemen nutrisi diantaranya adalah daun kelor,, minyak sawit merah, daun katuk, dan lain lain. Selain itu, terdapat beberapa artikel penelitian yang membahas mengenai bentuk – bentuk sediaan obat berbahan utama dari *natural resources* sebagai antistunting. Namun sampai saat ini, belum ada yang membahas mengenai *review* dari sediaan – sediaan tersebut. *Review* artikel ini bertujuan untuk memperoleh bentuk – bentuk sediaan dari *natural resources* sebagai suplemen antistunting untuk mengoptimalkan upaya peningkatan nutrisi menjadi lebih efektif dan efisien

## Metode

Studi literatur dilakukan dengan menggunakan bantuan situs pencarian jurnal *online* yaitu Google Scholar dan Scopus dengan menggunakan kata kunci “formulasi sediaan obat untuk stunting” “*drug formulation for stunting*” dan “*natural resources drug for stunting*”. Pada awal pencarian didapatkan 196 artikel. Artikel yang dipilih untuk penelitian ini adalah artikel yang dipublikasi pada rentang tahun 2013 – 2023. Kriteria inklusi yang dijadikan bahan penelitian ini yaitu mengandung kata kunci pencarian dengan mencantumkan formulasi sediaan obat, tanaman sebagai bahan aktif formulasi, memiliki aktivitas antistunting, dan sediaan oral. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu untuk artikel yang membahas suplemen sintetik, formulasi sediaan non obat, sediaan topikal, tidak mencantumkan formulasi, dll. Didapatkan 12 jurnal yang menjadi rujukan dalam penulisan artikel ini. Studi literatur secara lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bagan Alir Metode Pencarian Reviewrampung temulawak

## Hasil dan Pembahasan

Pemilihan dan konsumsi makanan yang baik sangat berpengaruh pada terpenuhinya kebutuhan gizi untuk menjaga fungsi normal tubuh. Apabila makanan yang dipilih dan dikonsumsi tidak baik (kualitas maupun kuantitas), maka tubuh akan kekurangan zat – zat gizi esensial tertentu. Secara umum, makanan memiliki tiga fungsi bagi tubuh, yaitu sebagai energi, (zat pembakar), pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh (zat pembangun), dan mengatur proses tubuh (zat pengatur). Sebagai sumber energi, peranan karbohidrat, lemak, dan protein adalah menghasilkan energi yang dibutuhkan tubuh dalam aktivitas sehari – hari. Dalam hal ini, peranan lemak bagi tubuh juga dapat melarutkan vitamin sehingga akan lebih mudah diserap oleh usus. Sedangkan sebagai zat pembangun, makanan diperlukan bagi tubuh untuk membentuk sel baru, memelihara sel, dan menggantikan sel yang rusak. Contohnya adalah protein, mineral, dan air. Dalam hal ini, protein memiliki peranan untuk membantu dan membangunkan sel tubuh sehingga peranannya penting pada tahapan pertumbuhan dan perkembangan. Sebagai zat pengatur, peranannya bagi tubuh adalah untuk mengatur proses metabolisme dalam tubuh. Contohnya adalah mineral, vitamin, dan protein<sup>55</sup>. Asupan mineral seperti zat besi berperan pada sistem kekebalan tubuh dan apabila tubuh kekurangan mineral zat besi maka fungsi kognitif dan pertumbuhan akan terganggu. Sedangkan kekurangan mineral zink pada tubuh akan menyebabkan terhambatnya metabolit hormon pertumbuhan sehingga proses sintesis dan sekresi IGF -1 (*Insulin Like Growth Factor 1*) akan berkurang dan stunting dapat terjadi<sup>56</sup>. Status gizi yang baik akan memungkinkan pertumbuhan fisik, otak, dan perkembangan psikomotorik bekerja secara optimal. Indonesia memiliki kekayaan alam yang tinggi sehingga terdapat keberagaman tanaman yang mengandung berbagai zat gizi mulai dari zat gizi mikro hingga makro sehingga dapat bermanfaat dalam pencegahan stunting<sup>57</sup>. Pada artikel ini dibahas beberapa *natural resources* yang memiliki vitamin dan mineral yang tinggi sehingga dapat meningkatkan nutrisi pada anak – anak, ibu hamil, dan ibu menyusui.

### *Natural Resources sebagai Antistunting*

#### *Daun Kelor*

Daun kelor (*moringa oleifera*) tumbuh dengan cepat baik pada iklim kering maupun panas serasi tahan pada kekeringan. Bagian daun dari tanaman ini merupakan bagian yang paling banyak memiliki kandungan zat gizi. Daun kelor merupakan salah satu tanaman yang memiliki sumber gizi berkhasiat obat yang kandungannya berpotensi dalam penanganan kekurangan gizi, kelaparan, dan penyakit lainnya. Daun kelor memiliki kandungan karbohidrat, protein, zat besi, kalsium, vitamin C, vitamin A dan kalium yang tinggi<sup>9</sup>. Menurut Rockwood *et al.* (2013) menyatakan bahwa daun kelor memiliki kandungan vitamin C 7 kali lebih banyak daripada jeruk, kandungan vitamin A 10 kali lebih banyak daripada wortel, kandungan kalsium 17 kali lebih banyak daripada susu, kandungan protein 9 kali lebih banyak daripada yoghurt, kandungan kalium 15 kali lebih banyak daripada pisang, dan kandungan zat besi 25 kali lebih banyak daripada bayam<sup>54</sup>. Sehingga kandungan daun kelor dijadikan sebagai

alternatif dalam penunjang nutrisi pada anak terutama pada masa tumbuh kembang. Kandungan berbagai mineral dan vitamin pada daun kelor dapat meningkatkan kekebalan tubuh terhadap berbagai penyakit. Selain itu, daun kelor mengandung berbagai asam amino sehingga bubuk daun kelor dapat menjadi alternatif yang baik sebagai sumber protein terutama untuk asam amino esensial<sup>10,11</sup> Selain itu juga menurut penelitian Rahayu (2018) menyatakan bahwa pemberian daun kelor pada anak dapat meningkatkan nafsu makan balita terbukti dengan pemberian daun kelor selama 7 hari menunjukan adanya peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) dari 13,29 menjadi 14,19. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Muliawati, (2019) menyatakan bahwa dengan konsumsi ekstrak daun kelor di mana terdapat perbedaan rerata tinggi badan pada balita dengan nilai T 3,526 dengan signifikan 0,042; p value < 0,05. Saat ini, penggunaan daun kelor sebagai suplemen kesehatan sudah dibuat dalam berbagai macam sediaan diantaranya serbuk, tablet, dan sirup<sup>1,12</sup>

### *Rimpang Temulawak*

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan tanaman yang berakar rimpang dan sering digunakan sebagai bahan dalam pembuatan jamu dan memiliki aktivitas farmakologi seperti antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, neuroprotektif, nefroprotektif, antitumor, dan aktivitas hepatoprotektif<sup>13</sup>. Penelitian menunjukan bahwa ekstrak temulawak memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 87,01 ppm dengan metode DPPH yang artinya dikategorikan ke dalam aktivitas yang relatif dan sumber antioksidan yang menguntungkan. Semakin rendah nilai IC50 suatu zat maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Sedangkan menurut Widyastuti (2021) aktivitas antioksidan temulawak bergantung dari lokasi panennya, dari berbagai tempat dilakukan pengujian antioksidanya dan hasilnya beragam bergantung pada area panennya<sup>14,15</sup>. Selain itu, temulawak dapat meningkatkan nafsu makan melalui fungsinya sebagai karminativum (antiflatulen). Rimpang pada temulawak mengandung senyawa kurkuminoid, protein, pati, dan minyak atsiri yang dapat membantu empedu dan pankreas dalam proses penyerapan makanan dalam usus sehingga meningkatkan proses pencernaan terutama dapat meningkatkan nafsu makan.<sup>16,17</sup>. Saat ini penggunaan rimpang temulawak sebagai suplemen kesehatan sudah dibuat dalam sediaan serbuk instan dan tablet hisap.

### *Minyak Sawit*

Minyak sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) juga menjadi salah satu alternatif pemenuhan vitamin A dalam tubuh. Minyak sawit merah dapat digunakan untuk menanggulangi kekurangan vitamin A pada anak-anak; meningkatkan status vitamin A ibu menyusui dan bayinya; pengurangan aterosklerosis; dan pencegahan kanker. Minyak sawit mengandung kadar karotenoid yang tinggi terutama kandungan beta karotenoid yang merupakan sumber provitamin A. Kandungan karotenoid pada minyak sawit merah terkandung setidaknya 12 komponen dengan komponen yang paling banyak adalah  $\alpha$ -karoten (38,9%) dan  $\beta$ -karoten (48,2%)<sup>18,19</sup> Kelapa sawit merupakan sumber karoten alami terbesar, terdapat 500-700 ppm karoten dalam minyak kelapa sawit mentah dan 4.000-6.000 ppm dalam minyak yang diperoleh dari serat perasan

kelapa sawit. Beta karoten yang terkandung pada minyak sawit memiliki ketersediaan hayati yang lebih baik dibandingkan dengan suplemen vitamin A<sup>20</sup>. Hal ini didukung dengan penelitian Soomerburg *et al.* (2015), terdapat peningkatan konsentrasi plasma karotenoid dengan adanya kadar beta karoten yang meningkat dengan penggunaan suplemen minyak sawit merah dengan dosis beta karoten sedikitnya 1,5 mg total per hari. Karotenoid juga dapat bermanfaat untuk pertumbuhan janin, produksi air susu ibu (ASI) dan kebutuhan nutrisi bayi<sup>21</sup>.

### *Tanaman Katuk*

Tanaman katuk (*Sauropus androgynus*) juga sebagai alternatif pemenuhan gizi karena memiliki banyak nutrisi dan vitamin. Pada daun katuk terkandung karbohidrat, protein, glikosida, saponin, tannin, flavonoid, steroid, dan alkaloid. Daun katuk memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antiobesitas, dan antidiabetes. Daun katuk juga memiliki aktivitas dalam meningkatkan produksi ASI karena mengandung senyawa alkaloid dan sterol yang dapat meningkatkan metabolisme glukosa sehingga terjadi peningkatan produksi ASI<sup>22</sup>. Berdasarkan penelitian Nurjanah (2017) bahwa dikonsumsinya daun katuk dengan dosis 2-3 kali sehari dapat memberikan pengaruh terhadap kadar hormon prolaktin pada darah<sup>23</sup>. Daun katuk memiliki aktivitas antioksidan karena didalamnya terkandung senyawa flavonoid flavonol yaitu kaempferol. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hartanto (2018), bahwa dilakukan pengujian antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 797,083 ppm. Pada penelitian Budiana *et al.*, (2022), melakukan pengujian antioksidan daun katuk dengan metode DPPH dan didapatkan nilai IC50 27,07 ppm (daun katuk Sukabumi) dan 38,04 ppm (daun katuk Bandung) nilai yang dihasilkan beragam karena adanya perbedaan lokasi panen sehingga nilai IC50 yang dihasilkan berbeda<sup>24,25</sup>

### *Bentuk Sediaan dari Natural Resources*

Keberlimpahan kandungan nutrisi pada *natural resources* menyebabkan dilakukannya pengembangan penelitian menjadi suplemen nutrisi. Suplemen nutrisi merupakan sediaan yang diproduksi untuk memenuhi atau melengkapi kebutuhan gizi tubuh yang di dalamnya terkandung satu atau lebih vitamin, mineral, asam amino, dan lain lain. Pembuatan suplemen nutrisi yang dibahas pada artikel ini adalah berupa *natural resources* yang dibuat menjadi beberapa bentuk sediaan yang disajikan pada tabel – tabel di bawah ini. Suplemen nutrisi dalam bentuk serbuk dapat dilihat pada Tabel 1; suplemen nutrisi dalam bentuk tablet dapat dilihat pada Tabel 2; suplemen nutrisi dalam bentuk emulsi dapat dilihat pada Tabel 3; sedangkan suplemen nutrisi dalam bentuk lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 1.** Sediaan Serbuk

No	Formulasi	Jenis Serbuk	Metode Pembuatan	Evaluasi Sediaan	Referensi
1.	Daun kelor kering, beras putih, ikan tuna, garam, dan air	Serbuk Tidak Terbagi	Metode Tradisional	Uji organoleptik seperti berwarna hijau; rasa khas seperti perasaan kering dan rasa sepat; tekstur lembut. Tidak dijelaskan kestabilan sediaan	[26]
2.	Daun kelor, temulawak, beras, ikan tuna, garam, dan air	Serbuk Tidak Terbagi	Metode Tradisional	Uji organoleptik seperti berwarna putih kekuningan; rasa khas temulawak; tekstur lembut. Tidak dijelaskan kestabilan sediaan	[17]
3.	Temulawak, daun katuk, gula, dan air	Serbuk Tidak Terbagi	Metode Tradisional	Uji organoleptik sediaan (berwarna hijau; bau khas daun katuk dan temulawak; rasa pahit) stabil selama 3 minggu tidak menunjukkan adanya perubahan bentuk, bau, rasa, warna, dan tumbuhnya jamur pada sediaan	[27]
4.	Ekstrak daun kelor, natrium bikarbonat, asam sitrat, asam tartrat, laktosa, sukrosa, CMC-Na	Serbuk <i>Effervescent</i>	Metode Kering atau Peleburan	Sediaan stabil dengan kadar air 0,9% (syarat 0,9 – 1,01%); pH 4,71; kecepatan alir 2,78 detik (syarat $\leq 10$ detik); sudut diam $15^\circ$ (syarat $\leq 25^\circ$ ).	[28]

Berdasarkan dari Tabel 1, dibuat sediaan serbuk pulvis dan *effervescent* dengan menggunakan metode yang berbeda. Pembuatan dengan metode tradisional maksudnya adalah proses pembuatannya dilakukan dengan metode yang sederhana

Berdasarkan dari Tabel 1, dibuat sediaan serbuk pulvis dan *effervescent* dengan menggunakan metode yang berbeda. Pembuatan dengan metode tradisional maksudnya adalah proses pembuatannya dilakukan dengan metode yang sederhana dan peralatan yang seadanya tanpa digunakan alat – alat khusus yang menunjang formulasi. Metode pembuatan yang dilakukan oleh Letrora *et al.* (2020) , Oktima *et al.*(2023), dan Muhammad *et al.* (2018) serbuk dibuat dengan cara menghaluskan tanaman yang sudah dikeringkan dengan menggunakan blender yang kemudian dari serbuk ini dibuat menjadi bubur. Dalam penggunaannya sediaan ini ditujukan untuk anak balita, ibu menyusui, dan ibu hamil. Kekurangan metode tradisional adalah serbuk yang dibuat belum tentu benar – benar halus dan bahan baku mudah tercemar oleh mikroorganisme. Dari segi farmakologi juga tidak dilakukan uji klinis sehingga belum diketahui bagaimana efektivitas pada sediaan tersebut. Sedangkan pembuatan serbuk yang dilakukan oleh Rusita *et al.* (2019) dibuat serbuk *effervescent* dengan metode kering atau peleburan dimana sampel diekstraksi terlebih dahulu dengan metode maserasi kemudian sampel ditambahkan eksipien – eksipien tanpa ditambahkan air. Bentuk sediaan serbuk *effervescent* dianggap sebagai bentuk sediaan yang lebih baik dibandingkan dengan sediaan lainnya yang terdapat pada Tabel 1. Berdasarkan dari pertimbangan pada bagaimana serbuk ini melarut pada air, pada serbuk *effervescent* proses pelarutan sediaan akan lebih cepat dan lebih sempurna dibandingkan dengan serbuk biasa sehingga serbuk *effervescent* lebih efektif diserap oleh tubuh dan dapat bekerja lebih cepat pada tubuh. Sediaan ini penggunaannya ditujukan bagi anak- anak dalam masa pertumbuhan. Pada pembuatan serbuk *effervercent* digunakan asam sitrat dan asam tartrat yang dapat menimbulkan kesukaran dalam pembuaatan buih. Kandungan natrium bikarbonat dalam serbuk *effervescent* digunakan untuk menetralsir asam sitrat dan asam tartrat sehingga menghasilkan buih dan mengeluarkan karbondioksida sehingga sediaan dapat larut sempurna di dalam air. Gas karbondioksida yang dihasilkan tersebut dapat menutupi rasa kurang enak pada mulut. Selain itu, komponen – komponen tersebut dapat meningkatkan kelarutan sediaan tiga kali lipat dibandingkan dengan pengadukan manual. Pembuatan sediaan *effervescent* juga lebih mudah dikonsumsi dan cara penyajian yang praktis, dapat larut sempurna pada air, dan memberikan sensasi *sparkle* seperti soda<sup>29,30</sup>. Namun dari bahan alam ini dapat dibuat juga sediaan tablet, dimana kelebihan dari sediaan tablet adalah sediaanannya lebih kompak, adanya ketetapan dosis dan lebih stabil pada saat penyimpanan. Suplemen nutrisi berbentuk tablet dengan menggunakan bahan alam dijelaskan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Sediaan Tablet

No	Formulasi	Jenis Tablet	Metode Pembuatan	Evaluasi Sediaan	Referensi
1.	Serbuk daun kelor, asam sitrat, natrium bikarbonat, laktosa, PVP, Aerosil, Pengaroma Green Tea, dan Menthol	Tablet <i>Effervescent</i>	Granulasi Basah	Dilakukan uji organoleptis seperti berwarna hijau; aroma khas daun kelor; rasa asam yang tidak kuat. Tidak dijelaskan kestabilan sediaan	[31]
2.	Ekstrak kental daun kelor, aerosol, avicel pH 101, manitol, laktosa, gelatin, aspartame, dan Mg Strearat.	Tablet Hisap	Granulasi Basah	Sediaan stabil dengan waktu alir 7,52 detik (syarat $\leq 10$ detik ); sudut diam 30,37 (syarat $\leq 25$ ); LOD 2,34% (syarat 2 – 4 %); keseragaman bobot; kekerasan 14,56 kg (syarat 10 -50 kg); kerapuhan 0,06% (syarat $\leq 0,8\%$ )	[32]

Berdasarkan dari tabel 2, dilakukan pembuatan dua jenis tablet yaitu tablet *effervescent* yang dilakukan oleh Zubaydah *et al.* (2019) dan tablet hisap yang dilakukan oleh Dzakwan *et al.* (2014). Metode pembuatan tablet yang dilakukan oleh keduanya adalah dengan metode granulasi basah. Granulasi basah adalah teknik yang banyak digunakan dan granul diproduksi dengan massa basah eksipien dan API dengan cairan granulasi dengan atau tanpa pengikat. Proses granulasi basah ini dilakukan untuk zat aktif yang tahan terhadap lembab dan panas. Tujuan dari granulasi basah adalah granulasi digunakan untuk meningkatkan sifat formulasi seperti kemampuan mengalir, kompresibilitas, dan sebagainya untuk pembuatan sediaan. Kekurangan dari metode ini adalah memerlukan waktu yang lebih lama karena tahapan dalam pembuatan yang cukup panjang serta digunakan untuk zat aktif yang tahan terhadap panas dan lembab. Pada zat aktif sensitif terhadap dua aspek tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode granulasi kering dimana tujuan dari metode ini adalah untuk meningkatkan sifat alir dan kemampuan kempa massa cetak tablet. Pembuatan tablet dengan metode granulasi kering dilakukan dengan dibuat terlebih dahulu massa padat yang tipis atau *slugging* kemudian diayak atau digiling hingga diperoleh granul dengan ukuran tertentu dan dicetak menjadi tablet. Namun kelemahan dari metode granulasi kering adalah dibutuhkannya peralatan yang khusus untuk

*slugging*: Meskipun metode pembuatannya sama, zat – zat penyusunnya berbeda. Ditinjau dari sifat kandungan zat aktif pada daun kelor yang tahan terhadap panas dan stabil dengan adanya air, menyebabkan proses pembuatan tablet pada penelitian Zubaydah *et al.* (2019) dan Dzakwa *et al.* (2014) dibuat dengan metode granulasi basah<sup>51</sup>. Penggunaan metode granulasi basah akan memperbaiki sifat alir granul dan kompaktilitas bahan juga akan meningkat sehingga tablet akan lebih mudah dibuat. ketahanannya, tablet hisap selama 28 hari penyimpanan menunjukkan tidak adanya perubahan bentuk, warna, aroma dan rasa. Sedangkan menurut Zubaydah *et al.*, (2018) menyatakan bahwa bentuk sediaan tablet *effervescent* daun kelor dapat meningkatkan tingkat kesukaan bag konsumen<sup>33.34</sup> Bentuk sediaan lainnya yang sudah dibuat dan diteliti sebagai suplemen nutrisi dari *natural resources* adalah dibuat menjadi sediaan emulsi. Pembuatan sediaan dalam bentuk emulsi dapat menutup rasa serta bau yang kurang enak dari sediaan dan dapat meningkat absorpsinya. Suplemen nutrisi berbentuk emulsi dengan menggunakan bahan alam dijelaskan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Sediaan Emulsi**

No	Formulasi	Metode Pembuatan	Evaluasi Sediaan	Referensi
1.	Labu, minyak sawit merah, gum, fruktosa, asam sitrat, penambah rasa oranye/lemon 0,5%	Metode Gom Basah	Emulsi stabil dengan penyimpanan pada suhu 8 - 13°C selama 30 hari dengan menggunakan emulsifier Tween 80. Uji organoleptik seperti rasa manis, agak asam, dan tidak pahit; bau tidak tengik dan tidak terasa aroma mentah. Didapat juga kadar trans $\beta$ -karoten sebesar 141,65±0,46 mg/L atau setara 236,667 UI aktivitas vitamin A.	[35]
2.	Minyak sawit merah, Tween 80, aquades	Metode Gom Basah	Emulsi stabil dengan pH sediaan 5,95 (syarat pH 5-7); viskositas 110 cp; aktivitas antioksidan 205.95 mg/ml	[36]

3.	Ekstrak daun kelor, kitosan 0,2% dalam asam acetat 2%, NaTPP 0,1% dalam aquades	Metode Enkapsulasi	Emulsi stabil dengan ukuran partikel 219 nm (syarat < 300 nm); bentuk morfologi bulat; aktivitas antioksidan 81,2%	[37]
----	---	--------------------	--	------

Berdasarkan Tabel 3, terdapat sediaan emulsi yang dibuat dengan metode yang berbeda. Emulsi adalah sediaan yang mengandung bahan obat cair, terdispersi pada cairan pembawa dan dapat stabil dengan penambahan zat pengemulsi atau surfaktan. Tujuan dibuatnya sediaan emulsi adalah untuk memperbaiki kelarutan dan mudah untuk dikonsumsi oleh bayi maupun anak – anak. Pada penelitian yang dilakukan Rahmadi *et al.* (2014) serta penelitian Agustina *et al.* (2021) dibuat sediaan emulsi dengan metode gom basah yaitu pada urutan pencampuran terlebih dahulu menambahkan *emulsifying agent* ke dalam air untuk membentuk mucilago dan perlahan lahan minyak akan bergabung membentuk emulsi. Apabila *emulsifying agent* yang digunakan adalah gom kering, maka metode yang dilakukan adalah dengan metode gom kering yaitu pada urutan pencampuran *emulsifying agent* ke minyak dilakukan sebelum ditambahkan air. Serta apabila emulsi dibuat dari minyak dengan sifat mudah menguap dan kurang kental dapat dilakukan dengan metode botol. Tipe emulsi pada penelitian dilakukan Rahmadi *et al.* (2014) serta penelitian Agustina *et al.* (2021) adalah tipe *oil-in-water*. Tipe tersebut adalah dimana fase minyak sebagai terdispersi dan air sebagai pendispersi. Beberapa tipe emulsi lainnya adalah *water in oil (w/o)*; *oil in water in oil (o/w/o)* ; dan *water in oil in water*. Pada penentuan tipe emulsi bergantung pada perbandingan volume fasa dimana fasa yang volumenya lebih kecil biasanya sebagai fasa terdispersi<sup>51</sup>.

Pembuatan emulsi Rahmadi *et al.* (2014) dilakukan dengan penambahan *stabilizer* yaitu CMC dan emulsifier yaitu gum. Penggunaan kedua bahan tersebut dianggap penting pada pembuatan sediaan emulsi karena dengan penambahan *stabilizer* dapat meningkatkan viskositas fase kontinyu emulsi sehingga dapat meningkatkan stabilitas emulsi dengan pencegahan droplet emulsi. Sedangkan dengan penggunaan emulsifier adalah agar tidak terjadinya penggabungan *irreversible* droplet - droplet emulsi menjadi bentuk yang lebih besar, jika tidak ditambahkan emulsifier maka emulsi akan cepat pecah dan terpisah menjadi fase terdispersi dan medium pendispersi yang ringan akan mengapung di atas medium pendispersi yang berat<sup>37,38</sup>. Pada penelitian Agustina *et al.* (2021) dilakukan pembuatan emulsi yang juga ditambahkan emulgator yaitu Tween 80 dan *stabilizer* yaitu CMC. Namun pada penelitian tersebut sediaan emulsi dilakukan pengujian untuk memastikan keefektifan sediaan dengan menguji antioksidan menggunakan metode DPPH IC50. IC50 menggambarkan konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat radikal bebas mewakili DPPH pada konsentrasi 50%. Oleh karena itu, semakin rendah nilai IC50, maka semakin baik

aktivitas antioksidannya. Selain itu uji antioksidan dapat dilakukan dengan *Ascorbic acid Equivalent Antioxidant Capacity* (AEAC) yang menggambarkan kandungan antioksidan yang dibandingkan dengan asam askorbat atau vitamin C sebagai standar. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai aktivitas antioksidan pada penelitian Agustina *et al.* (2021), didapat nilai IC<sub>50</sub> 205.95 mg/ml yang artinya merah kelapa sawit memiliki potensi aktivitas antioksidan dan nilai AEAC 27.02 mg Vit. C/100 g *sample* yang artinya bahwa semakin tinggi nilai AEAC, maka semakin baik kandungan antioksidannya. Namun pada penelitian Purwandari *et al.* (2022), dibuat sediaan emulsi yang dimodifikasi dengan metode enkapsulasi. Metode enkapsulasi adalah suatu metode penyalutan bahan inti dari senyawa bioaktif dengan bahan penyalut sehingga dapat terlindungi dari kerusakan dan meningkatkan stabilitas senyawa – senyawa bioaktif. Tujuannya adalah untuk menjaga aktivitas antioksidan dimana antioksidan bersifat sangat mudah mengalami reaksi oksidasi yang dapat menurunkan manfaat dari antioksidan sehingga butuh dilindungi dengan metode nanoenkapsulasi. Selain itu, penggunaan metode enkapsulasi memberikan dampak positif terhadap senyawa bioaktif, meningkatkan aktivitas antioksidan serta meningkatkan stabilitas bioaktif. Pada pembuatannya digunakan kitosan yang merupakan enkapsulat yang bersifat spesifik yang dapat bertindak sebagai pengemulsi dan penstabil emulsi melalui adsorpsi lapisan pelindung pada antarmuka minyak-air, peningkatan viskositas, dan interaksi dengan agen aktif permukaan (misalnya, surfaktan, protein, dan polisakarida). Kitosan yang diikat silang secara ionik menunjukkan derajat *swelling* yang rendah serta digunakan NaTPP yang bertujuan sebagai agen pengikat silang, Peningkatan antioksidan ini terbukti dengan menggunakan komposisi kitosan: NaTPP 2:1 menunjukkan adanya peningkatan yang aktivitas antioksidan yang signifikan yaitu 81,2 %. Hal tersebut karena pada kitosan-NaTPP sendiri sudah memiliki aktivitas antioksidan<sup>39,40</sup>.

Pada anak dengan keadaan stunting dapat terjadi peningkatan stress oksidatif dan sistem pertahanan antioksidan yang menurun. Antioksidan bekerja dengan cara menetralkan radikal bebas dengan melepaskan sebagian elektronnya sendiri sehingga dapat mengurangi kerusakan sel akibat oksidasi. Pemberian zat antioksidan juga digunakan untuk mencegah terjadinya stress oksidatif yang berperan dalam terjadinya beberapa penyakit degeneratif dan dapat menjaga sistem imun dalam tubuh. Namun metode enkapsulasi ini memerlukan biaya yang cukup mahal, sehingga alternatif yang bisa dilakukan adalah dengan metode gom kering, metode gom basah, dan metode botol. Sediaan lain yang dapat sudah dibuat dan diteliti sebagai suplemen nutrisi adalah sediaan *gummy candies*, sirup, dan suspensi. Ketiganya dibuat dengan metode yang berbeda – beda. Suplemen nutrisi berbentuk sediaan *gummy candies*, sirup, dan suspensi dengan menggunakan bahan alam dijelaskan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Sediaan Gummy Candies, Suspensi, dan Nanosuspensi

No	Formulasi	Jenis Sediaan	Metode Pembuatan	Evaluasi Sediaan	Referensi
1.	Daun kelor, gula, gelatin, air, pewarna, dan pengaroma anggur	<i>Gummy Candies</i>	Metode Tradisional (Cetak Tuang)	Uji hedonik menunjukkan bahwa panelis menyukai sediaan <i>gummy candies</i> daun kelor. Tidak dijelaskan kestabilan sediaan	[41]
2.	Ekstrak ikan bilih (mengandung ekstrak seng sitrat, vitamin A, dan protein), Na-CMC, nipagin, pewarna, perasa, dan air	Suspensi	Metode Dispersi	Uji toksisitas (tidak menimbulkan kematian pada mencit dengan dosis 1,5 ml/kgBB); viskositas 150 d.Pa.S; uji etanol (tidak terdapat etanol pada sirup); dan uji mikrobiologi (tidak terkandung <i>E.Coli</i> dan <i>Salmonella</i> ) menunjukkan sirup zink dari ekstrak bilih berada pada kriteria aman untuk dikonsumsi	[42]
3.	Ekstrak rimpang temulawak, kitosan 0,2% dalam asam asetat glasial 1%, natrium tripolifosfat 0,4%	Nanosuspensi	Metode <i>Bottom-Up</i>	Nanosuspensi stabil dengan bentuk sferis; berukuran 300,4 nm; efisiensi enkapsulasi 63,49%; IC <sub>50</sub> 20,22 bpj	[43]

Berdasarkan pada Tabel 4, dibuat sediaan *gummy candies* yang dilakukan oleh Eryani *et al.* (2023). Pembuatan *gummy candies* ini dilakukan dengan metode tradisional yaitu digunakan alat yang seadanya dan metode yang sederhana. Pembuatannya dilakukan dengan merebus daun kelor kemudian diambil sarinya dan dicampurkan dengan gula dan gelatin. Lalu ditambahkan pewarna dan pengaroma dan dituangkan pada wadah cetakan. Pada pembuatan sediaan ini hanya dilakukan evaluasi berupa uji hedonik dan disukai oleh anak-anak karena bentuknya yang menarik dan rasa yang beraneka ragam yang dapat menutupi rasa pahit sediaan. Kestabilan dari *gummy candies* tidak dijelaskan pada artikel, Namun pada penelitian

Ginting (2023) dijelaskan bahwa dalam pengujian stabilitas gummy candies dapat dilakukan dengan menguji kandungan senyawa metabolitnya<sup>44</sup>. Kekurangan dari formulasi yang dilakukan oleh Eryani *et al.* (2023) adalah tidak dilakukannya pengujian efektivitas sediaan sehingga tidak diketahui bagaimana efektivitas dari *gummy candies* tersebut. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya melakukan uji efektivitas sebagai bukti bahwa sediaan tersebut efektif sebagai suplemen nutrisi pencegahan stunting. Pengujian yang dapat dilakukan adalah dengan evaluasi lengkap sediaan yang dilanjutkan dengan uji aktivitas bahan aktif misalnya uji antioksidan.

Terdapat penelitian lain yang dilakukan oleh Yuniritha *et al.* (2015) yaitu pembuatan sediaan suspensi dengan menggunakan metode dispersi yaitu penambahan bahan aktif dilakukan pada mucilago yang sudah terbentuk, kemudian baru diencerkan. Pada proses ini terkadang terjadi kesulitan dalam mendispersikan serbuk ke dalam pembawa karena pengaruh lemak dan kontaminan pada serbuk/ekstrak. Untuk menurunkan tegangan permukaan maka dapat ditambahkan *wetting agent* atau zat pembasah. Metode lain yang dapat digunakan adalah metode presipitasi yaitu melarutkan terlebih dahulu zat aktif pada pelarut organik yang akan dicampur dengan air<sup>46</sup>. Pemilihan metode yang digunakan adalah berdasarkan pada keadaan partikel yaitu partikel benar – benar terdispersi baik dalam air. Pada penelitian Yuniritha (2015) suspensi dibuat dengan menambahkan beberapa eksipien seperti Na-CMC sebagai pengental sirup, nifagin sebagai antimikroba, pewarna, perasa, dan aquades. Pada formulasi ini juga dilakukan uji toksisitas pada mencit selama 14 hari, tidak menimbulkan kematian sehingga sediaan tersebut tidak toksik. Berdasarkan aspek bentuk sediaannya, sirup lebih cepat diabsorpsi tubuh dan yang cocok untuk bayi, anak – anak, dan lansia karena mudah untuk ditelan dan biasanya ditambahkan dengan perasa yang dapat menyamarkan rasa pahit.

Penelitian yang dilakukan oleh Arifin (2022) dilakukan pembuatan sediaan nanosuspensi dengan metode *Bottom-Up*. Nanosuspensi adalah sistem dispersi koloid sub-mikron yang distabilkan dengan surfaktan. Metode ini dilakukan untuk pada sediaan yang memiliki kelarutan yang rendah sehingga dapat meningkatkan kelarutan bioaktifnya. Komponen aktif yang berasal dari ekstrak herbal sebagian besar sulit untuk menembus membran lipid karena ukuran molekul yang besar dan kelarutan yang rendah sehingga bioavailabilitasnya rendah. Pada pembuatan nanosuspensi yang dilakukan Arifin (2022) digunakan metode *bottom-up* didasarkan pada kejenuhan larutan yang diikuti oleh pengendapan nanopartikel. Metode ini menggunakan metode presipitasi dimana bahan aktif dilarutkan terlebih dahulu pada pelarut organik dan kemudian ditambahkan larutan bukan pelarut yang dapat bercampur. Kesulitan pada metode ini adalah pada pengendapan, perlu dikontrolnya pengembangan kristal dengan ditambahkan surfaktan agar tidak terbentuk mikropartikel. Metode nanosuspensi lain yang dapat digunakan adalah *Top-Down* yang merupakan rentang ukuran

nanosuspensi didapatkan dari pengurangan ukuran partikel besar<sup>52,53</sup> Formulasi nanosuspensi yang dilakukan oleh Arifin et al. (2022) ini menggunakan kitosan 0,2% sebagai peningkat kelarutan dan bioavailabilitas kurkumin dan Na-TPP 0,4% sebagai penaut silang sehingga terbentuk nanosuspensi yang stabil. Formulasi ini menunjukkan adanya peningkatan aktivitas antioksidan nanopartikel ekstrak kering temulawak dengan nilai rata-rata IC50 sebesar 30,22 bpj. Nanosuspensi juga dilakukan oleh Dzakwan (2020) mengenai formulasi, karakterisasi dan aktivitas antioksidan nanosuspensi morin, dengan digunakannya stabilizer SLS – Plluronic F68 (0,5:1). Terjadi peningkatan aktivitas antioksidan nanosuspensi morin sebesar 2-3 kali dibandingkan dengan serbuk murninya. Selain meningkatkan kelarutan dan stabilitas, penggunaan nanosuspensi pada obat oral dapat mempercepat onset kerja, mengurangi rasio *fed/fasted*, dan memperbaiki bioavailabilitas<sup>45</sup>.

Pada semua artikel tidak dituliskan mengenai efek samping, namun setiap bentuk sediaan memiliki kekurangannya masing – masing. Pada sediaan serbuk kekurangannya adalah tidak bisa menutupi bau dan rasa yang mengganggu dan pada penyimpanannya juga terkadang jadi lembab<sup>50</sup>. Sedangkan tablet *effervescent* memiliki kekurangan yaitu tablet yang terbentuk kadang bersifat rapuh sehingga gampang rusak atau terlalu keras sehingga tablet sulit larut serta biaya produksi yang relatif mahal. Tablet hisap memiliki kekurangan yaitu sering dikenali sebagai permen oleh anak – anak sehingga perlu berhati-hati dalam penggunaannya terlebih pada anak - anak. Sediaan suspensi memiliki kekurangan adalah jika terjadi “*cacking*” maka homogenitas akan menurun karena sediaan sulit untuk terdispersi Kembali<sup>51, 52</sup>. Serta sediaan emulsi secara termodinamik tidak stabil sehingga harus diformulasikan agar emulsi dapat stabil dari pemisahan dua fase. Eksplorasi terhadap bentuk sediaan lain yang terkini untuk mempercepat proses penyerapan zat aktif seperti *nanoemulsion* dan *nanoliposome* dibutuhkan dalam menangani stunting karena metode tersebut dapat meningkatkan kelarutan, stabilitas, dan bioavailabilitas dari *natural resources* sebagai zat aktif dalam sediaan. Selain itu, diharapkan kedepannya setiap sediaan dilakukan evaluasi lengkap sesuai sediaan yang dibuat sehingga dapat menjamin stabilitas, keamanan dan keefektivitasan sediaan<sup>53,54,55,56</sup>.

## Kesimpulan

Terdapat beberapa tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan aktif utama pada pembuatan suplemen nutrisi untuk pencegahan stunting karena pada tanaman tersebut mengandung banyak vitamin dan mineral yang tinggi. Berdasarkan 12 artikel yang ditemukan menyatakan bahwa semua suplemen nutrisi yang dibuat didesain sedemikian rupa untuk memudahkan dan menarik perhatian anak – anak dalam mengonsumsinya karena target utama pada pencegahan stunting adalah pada anak – anak. Bahan alam yang paling banyak dibuat menjadi sediaan suplemen nutrisi untuk

pencegahan stunting berasal dari daun kelor dan rimpang temulawak dengan bentuk sediaan yang paling banyak dibuat adalah serbuk.

## Daftar Pustaka

1. Rahayu, T. B., Nurindahsari, Y. A. W. Peningkatan status gizi balita melalui pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Kesehatan Madani Medika*. 2018; 9(2).
2. Kirana, R., Aprianti, A., Hariati, N. W. Pengaruh Media Promosi Kesehatan Terhadap Perilaku Ibu Dalam Pencegahan Stunting Di Masa Pandemi Covid-19 (Pada Anak Sekolah TK Kuncup Harapan Banjarbaru). *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2022; 2(9): 2899-2906.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Situasi Balita Pendek. *ACM SIGAPL APL Quote Quad*, 2016; 29(2): 63–76.
4. Yadika, A. D. N., Berawi, K. N., Nasution, S. H. Pengaruh stunting terhadap perkembangan kognitif dan prestasi belajar. *Jurnal Majority*. 2019; 8(2), 273-282.
5. World Health Organization. Global nutrition targets 2025: stunting policy brief. [diunduh 24 Mei 2023]. Tersedia dari <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.3>.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022. Jakarta: Kemenkes RI; 2022.
7. Teshome, B., Kogi-Makau W., Getahun Z., Taye, G. Magnitude and determinants of stunting in children underfive years of age in food surplus region of Ethiopia: The case of West Gojam Zone. *Ethiop. J. Health*. 2009; 23(2): 98—106.
8. Ekayanthi, N. W. D., Suryani, P. Edukasi Gizi pada Ibu Hamil Mencegah Stunting pada Kelas Ibu Hamil. *Jurnal Kesehatan*. 2019; 10(3): 312.
9. Krisnandi, A.D. Kelor Super Nutrisi. Blora: Pusat Informasi Dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia; 2015.
10. Rockwood J. L., Anderson B. G., Casamatta D. A. Potential Uses Of *Moringa Oleifera* And An Examination Of Antibiotic Efficacy Conferred By *M. Oleifera* Seed And Leaf Extracts Using Crude Extraction Techniques Available To Under-Served Indigenous Populations. *International Journal of Phytotherapy Research*. 2013;3(2):61–71.
11. Busani M., Patrick J. M., Arnold H., Voster M. Nutritional characterization of *Moringa (Moringa oleifera Lam)* leaves. *African Journal of Biotechnology*. 2011;10(60):12925–12933.
12. Muliawati, D., Sulistyawati, N., Utami, F. Manfaat ekstrak *Moringa oleifera* terhadap peningkatan tinggi badan balita. In *Prosiding Seminar Nasional: Pertemuan Ilmiah Tahunan Politeknik Kesehatan Karya Husada Yogyakarta*. 2019; 1 (1): 46-55.

13. Salleh, N. A.M., Ismail, S., Al Halim, M. R. Effects of *Curcuma xanthorrhiza* Extracts and Their Constituents on Phase II Drug-metabolizing Enzymes Activity. *Pharmacognosy Research*. 2016; 8 (4): 309-315.
14. Rosidi, A., Setiawan, B., Riyadi. H., Briawan, D. Antioxidant Potential of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb). *Journal of Nutritions*. 2016; 15 (6): 556-560.
15. Widyastuti,I., Luhfah, H.Z., Hartono, Y. I., Islamadina, R., Can, A.T., Rohman, A. Aktivitas Antioksi dan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan Profil Pengelompokannya dengan Kemometrik. *J. Chemom. Pharm. Anal.* 2021; 1(1): 28-41.
16. Marni, M., Ambarwati, R. Khasiat jamu cekok terhadap peningkatan berat badan pada anak. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2015;11(1): 102-111.
17. Oktima, W., Reubun, Y.T.A. Uji Hedonik Sediaan Kombinasi Daun Kelor dan Temulawak Sebagai Formula Makanan Balita pada Model Penyakit Stunting. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 2023; 15 (1).
18. Budiyanto, D. S., Napitupulu, A. Alternative Fortification Vitamin A For Lactating Mother Using Siomay Sauce Enriched With Red Palm Oil. *Agritropica: Journal of Agricultural Science*. 2019; 2(1): 13-25.
19. Cassiday, L. Red Palm Oil. *Inform*. 2017; 28 (2): 6-10.
20. Ooi C.K., Choo Y.M., Yap S.C., Basiron Y., Ong A.S.H.; Recovery of carotenoids from palm oil; *Journal of American Oil Chemists Society*. 1994; 71(4): 423–426.
21. Sommerburg, O., S.D. Spirt, A. Mattern, C. Joachim, C.D. Langhans, K. Nesaretnam, W. Siems, W. Stahl, and M.A. Mall. Supplementation with Red Palm Oil Increases  $\beta$ -Carotene and Vitamin A Blood Levels in Patients with Cystic Fibrosis. *Mediators of Inflammation*. 2015; 6.
22. Rahmanisa, S., Aulianova, T. Efektivitas ekstraksi alkaloid dan sterol daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap produksi ASI. *Jurnal Majority*. 2016; 5(1): 117-121.
23. Nurjanah, S., Kamariyah, N., Soleha, U. Pengaruh konsumsi ekstrak daun *Sauropus androgynus* (L) Meer (Katu) dengan peningkatan hormon prolaktin ibu menyusui dan perkembangan bayi di Kelurahan Wonokromo Surabaya. *The Journal Of Health Sciences: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 2017; 10(1): 24-35.
24. Hartono. H., Sutriningsih, S. Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynus* (L.) Merr) Serta Uji Stabilitas Pengaruh Konsentrasi Emulgator Asam Stearat Dan Trietanolamin Terhadap Formulasi Krim. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2018; 3(1): 119-130.
25. Budiana, W., Nuryana, E. F., Suhardiman, A., Kusriani, H. Antioxidant Activity Of Katuk (*Breynia Androgyna* L.) Leaves Extract With DPPH Method And Determination Of Phenolate And Flavonoid Levels. *Jurnal Agrotek Ummat*, 2022; 9(4): 275-286.
26. Letlora, J. A., Sineke, J., Purba, R. B. Tingkat Kesukaan Bubuk Daun Kelor untuk Formula Makanan Balita Stunting. *Jurnal GIZIDO*. 2020; 12(2): 105-112.

27. Muhammad, G., Djamaluddin, A., Farhan, F. Pembuatan Dan Uji Organoleptik Sediaan Serbuk Instan Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*-l) Merr) Dan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb). *Journal of Holistic and Health Sciences (Jurnal Ilmu Holistik dan Kesehatan)*. 2018; 2(2): 56-59.
28. Rusita, Y. D., Rakhmayanti, R. D. Formulasi sediaan serbuk effervescent ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.). In *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 2019; 2.
29. Pulungan, M., Suprayogi., Yudha. *Tanaman Obat Effervescent*. Surabaya: Trubus Agrisarana. 2004
30. Harahap, R. A., Efendi, R., Ayu, D. F. Konsentrasi effervescent mix dalam pembuatan serbuk effervescent ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*. 2017; 4(1): 1-14.
31. Zubaydah, W. O. S., Fia, W., Adawia, S., Novitasari, N., Rahmasari, R., dan Hasanuddin, D. D. Formulasi Minuman Effervescent Mix Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*. 2019; 4 (2): 2-4.
32. Dzakwan, M., Aisiyah, S. Formulasi tablet hisap ekstrak daun kelor sebagai sumber vitamin A. *Biomedika*, 2014; 7(1): 19-25.
33. Putri, Y. D., Tristiyanti, D., Teresia, M. Formulasi dan Evaluasi Tablet Hisap Triamsinolon Asetonida dengan Variasi Pengikat Maltodekstrin dan PVP. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*. 2019; 7(2).
34. KuntiMulangsri, D. A., Setianingsih, W., Mufrod, M. Formulasi Kombinasi Pemanis Sukrosa Dan Aspartam Terhadap Sifat Fisik Tablet Hisap Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica Charantina* L.). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 2016; 13(2): 39-45.
35. Rahmadi, A., Ilyas, S. A., Rohmah, M., Saragih, B. Desain Produk Suplemen Labu dan Minyak Sawit Merah untuk Pencegahan Kekurangan Vitamin A. *Indonesian Scholars Journal*. 2014.
36. Agustina, S., Oktarina, E., Aidha, N. N., Hutomo, J. Antioxidant of beta-carotene emulsion from red virgin palm oil (RVPO). In *AIP Conference Proceedings*. 2021;2349 (1): 020055.
37. Purwandari, V., Isnaeni, I., Rahmi, R., Akbari, A. Z., Akbari, M. Z. Formulasi Nanoenkapsulasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)/Kitosan-Natrium Tripoliposfat (NaTPP). *Journal of Science and Applicative Technology*. 2022; 6(2): 77-84.
38. Sidik, S. L., Fatimah, F., Sangi, M. S. Pengaruh Penambahan Emulsifier Dan Stabilizer Terhadap Kualitas Santan Kelapa. *Jurnal Mipa*, 2012; 2(2): 79-83.
39. Silsia, D., Elekrika, F., Surawan, D., Meiriska, I. Karakteristik Emulsifier Mono-Diasil Gliserol (MDAG) dari *Crude Palm Oil* (CPO) yang berasal dari Fat Pit pada Berbagai Konsentrasi Katalis NaOH. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 2017; 9(2): 82-88.
40. Mahmoud, K. F., Ali, H. S., Amin, A. A. Nanoencapsulation of bioactive compounds extracted from Egyptian prickly pears peel fruit: Antioxidant and their application in Guava juice. *Asian J. Sci. Res*. 2018; 11: 574-586.

41. Eryani, M. C., Paramita, D. R. A., Aditama, A. P. R., Handoyo, K. J. Penyuluhan Pembuatan Gummy Candies Daun Kelor untuk Pencegahan Stunting di Desa Slateng Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*. 2023; 4(2).
42. Yuniritha, E., Juffrie, M., Ismail, D., Pramono, S. Pengembangan Formula Sirup Zink Dari Ekstrak Ikan Bilih (*Mystacoleucus-Padangensis*) Sebagai Alternatif Suplementasi Zink Organik Pada Anak Pendek (*Stunted*) Usia 12-36 Bulan. *Gizi Indonesia*. 2015; 38(1): 49-62.
43. Arifin, M. F., Noviani, Y., Budiati, A., Hidayanti, I. Formulasi Nanosuspensi Ekstrak Kering Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) dengan Metode Gelasi Ionik Dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*. 2022; 7(2): 126-135.
44. Ginting, M. Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Gummy Candies* dari Sari Ganggang Hydrilla (*Hydrilla Verticillata* L.) yang Tumbuh di Perairan Danau Toba. *Majalah Farmasetika*, Vol 2023; 8(1).
45. Dzakwan, M., Priyanto, W. [Formulasi, karakterisasi dan aktivitas antioksidan nanosuspensi morin](#). *J Ilm Farm Farmasyifa*, 2020; 3(2): 121-131.
46. Syamsuni, H.A. *Ilmu Resep*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2007.
47. Ansar, A., Rahardjo, B., Noor, Z., Rochmadi, R. Optimasi Teknik Pembuatan Tablet Effervescent Sari Buah dengan *Response Surface Method* [Optimization of Processing Technique of the Fruit Juice Effervescent Tablet with Response Surface Method]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2009; 20(1): 25-25.
48. Deva, I. G. S., Juniarta, P. P. Kualitas Sirup Berbahan Dasar Daun Pandan Wangi. *Jurnal Ilmiah Pariwisata dan Bisnis*. 2023; 2(1): 40-5.
49. Tungadi, R. *Teknologi Nano Sediaan Liquida dan Semisolida*. Jakarta: Sagung Seto; 2020
50. Rufaida, F. D. Hubungan faktor keluarga dan rumah tangga dengan kejadian stunting pada balita di tiga Desa Wilayah Kerja Puskesmas Sumberbaru Jember. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. 2020; 6 (1).
51. Banker, S.G., Anderson R.N. *Tablet In Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. Jakarta: UI Pres; 1986.
52. Purkayastha, H. D., Hossian, S. K. I. Nanosuspension: A Modern Technology Used In Drug Delivery System. *International Journal of Current Pharmaceutical Research*, 2019; 1–3.
53. Malakar, J. Nanosuspension: A NanoHeterogeneous Carrier for Drug Delivery System. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archive*. 2012; 3(1).
54. J.L.Rockwood,B.G. Anderson, D.A.Casamatta, Potential uses of *Moringa oleifera* and an examination of antibiotic efficacy conferred by *M. oleifera* seed and leaf extracts using crude extraction techniques available to underserved indigenous populations, *Int. J. Phytotherapy Res*. 2013; 3 (2): 61–71.

55. Hidayati, M. N., Perdani, R. R. W., Karima, N. Peran zink terhadap pertumbuhan anak. *Jurnal Majority*. 2018; 8(1): 168-171.
56. Azmy, U., Mundiastuti, L. Konsumsi Zat Gizi pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Kabupaten Bangkalan Nutrients Consumption of Stunted and Non-Stunted Children in Bangkalan. *Amerta Nutr*. 2018; 292-298.

