

# Pengaruh Pemberian Mineral Mix Terhadap Pertumbuhan Anak Gizi Buruk

Liza Froulina, JC Susanto

Bagian/SMF Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi, Semarang

**Latar belakang.** Malnutrisi pada anak merupakan masalah kesehatan global terutama di negara sedang berkembang dan menjadi latarbelakang lebih dari 50% kematian balita. Semua anak dengan gizi buruk selain mengalami defisiensi energi dan protein juga mengalami defisiensi mikronutrien. Untuk memenuhi kebutuhan mikronutrien, anak gizi buruk dapat diberikan kombinasi elektrolit/mineral (mineral mix).

**Tujuan.** Mengetahui manfaat pemberian mineral mix terhadap pertumbuhan anak-anak gizi buruk.

**Metode.** Uji klinis acak terkontrol pada 32 anak gizi buruk usia 6 bulan – 5 tahun yang dilaksanakan di Dinas Kesehatan Kota Semarang. Subjek yang memenuhi kriteria inklusi dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok perlakuan diberi F100 (yang mengandung mineral mix) dan multivitamin, sedangkan kelompok kontrol hanya diberi susu tinggi kalori yang setara dengan F100 dan multivitamin. Setelah 1 bulan dinilai kenaikan WHZ dan berat badan (gr/kgBB/hari). Analisis statistik menggunakan uji *t* berpasangan, *Wilcoxon test*, dan *Mann-Whitney*.

**Hasil.** Peningkatan WHZ kelompok perlakuan ( $0,30 \pm 0,811$  SD) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol ( $0,10 \pm 0,658$  SD), tetapi tidak berbeda bermakna ( $p=0,590$ ). Kenaikan BB (gr/kgBB/hari) kelompok perlakuan ( $3,11 \pm 3,431$  gr/kgBB/hari) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol ( $1,32 \pm 0,954$  gr/kgBB/hari), tetapi tidak berbeda bermakna ( $p=0,100$ ).

**Kesimpulan.** Pemberian mineral mix selama satu bulan meningkatkan kenaikan WHZ dan BB anak gizi buruk meskipun secara statistik tidak bermakna **Sari Pediatri** 2015;17(2):145-9.

**Kata kunci:** gizi buruk, mineral mix, mikronutrien, pertumbuhan, F-100.

## The Effect of Mineral Mix in Children with Severe Malnutrition

Liza Froulina, JC Susanto

**Background.** Malnutrition in children is a global health issue, especially in developing countries, causing more than 50% of deaths in children. Beside deficiency of energy and protein, they also have micronutrient deficiency. Mineral mix which contains electrolytes and minerals are given to children with severe malnutrition.

**Objective.** To determine the effect of mineral mix on growth in children with severe malnutrition.

**Methods.** A randomized controlled trial on 32 severe malnutrition children age 6 months-5 years old, was conducted at Semarang District Health Office. Subjects who fulfilled inclusion criteria were divided into two groups. The mineral mix group received F-100 (which contains mineral mix) and multivitamins for 1 month. The control group received only high calorie milk and multivitamins. The increment of WHZ and body weight (g/kg body weight/day) were assessed in both groups after 1 month. Paired *t*-test and Mann-Whitney were used for statistical analysis.

**Results.** WHZ increment in mineral mix group ( $0.30 \pm 0.811$  SD) was higher compared to the control group ( $0.10 \pm 0.658$  SD), but it showed no significant difference ( $p 0.590$ ). Body weight increment in mineral mix group ( $3.11 \pm 3.431$  g/kg body weight/day) was also higher than the control group ( $1.32 \pm 0.954$  g/kg body weight/day) with no significant difference.

**Conclusions.** The mineral mix increases WHZ and body weight in severe malnutrition children although it is not statistically significant. **Sari Pediatri** 2015;17(2):145-9.

**Keywords:** severe malnutrition, mineral mix, micronutrient, growth, F-100.

---

**Alamat korespondensi:** Dr. Liza Froulina. SMF Ilmu Kesehatan anak FK UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Jl. Sutomo No 16, Semarang 50231. Telp/ Fax: 024-8414296. E-mail : [lizafroulina@yahoo.com](mailto:lizafroulina@yahoo.com)

**M**alnutrisi pada anak merupakan masalah kesehatan global terutama di negara sedang berkembang. Hal tersebut menyebabkan peningkatan morbiditas dan mortalitas, perkembangan intelektual dan kapasitas kerja terganggu, serta peningkatan risiko penyakit pada masa dewasa. Malnutrisi juga menjadi latarbelakang lebih dari 50% kematian balita.<sup>1,2</sup>

Di semua kabupaten dan kotamadya di Indonesia terjadi masalah gizi buruk. Pada tahun 2008 terdapat 110 dari 440 kabupaten/kotamadya di Indonesia yang mempunyai prevalensi di atas 20%-30% (menggunakan indikator berat badan menurut umur). Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010, presentasi balita dengan gizi buruk 4,9%.<sup>3</sup>

Semua anak malnutrisi berat, selain mengalami kekurangan energi dan protein juga mengalami kekurangan mikronutrien sehingga perlu diberikan kombinasi elektrolit/mineral untuk memenuhi kebutuhan mikronutrien. Di Indonesia dikenal dengan nama mineral mix. Mineral mix terbuat dari bahan yang terdiri atas KCl, tripotasium citrat, MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, Zn asetat 2H<sub>2</sub>O, dan CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, bahan ini dijadikan larutan yang digunakan untuk campuran pembuatan F-100 dalam rangka penanggulangan anak gizi buruk.<sup>4-6</sup> Masalah yang terjadi di Indonesia, F-100 tidak dicampur dengan mineral mix sehingga mineral mix tidak selalu tersedia di lapangan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah pemberian mineral mix dapat meningkatkan pertumbuhan anak dengan gizi buruk.

## Metode

Penelitian uji klinis acak terkontrol tidak tersamar dengan desain paralel, dibagi menjadi dua kelompok yang disusun secara paralel, yaitu kelompok I (F-100 yang mengandung mineral mix + multivitamin) dan kelompok B (susu tinggi kalori dengan kalori dan protein setara dengan F100 + multivitamin tanpa mineral mix). Subyek adalah anak gizi buruk yang mendapat terapi rehabilitasi di Dinas Kesehatan Kota Semarang antara 1 April 2012- 31 Mei 2012. Kriteria inklusi adalah anak usia 6 bulan -5 tahun dengan gizi buruk, tidak terdapat edema, bersedia mendapat terapi rehabilitasi di Dinas kesehatan Kota Semarang selama 4 minggu. Kriteria eksklusi adalah pasien gizi buruk dengan kelainan kongenital mayor. Tidak dilakukan

*matching* antara subyek dan kontrol.

Subyek penelitian dipilih dengan cara *consecutive sampling* dan dialokasikan dengan randomisasi blok. Sesuai dengan hipotesis penelitian, besar sampel dihitung dengan rumus untuk uji hipotesis terhadap rerata dua populasi independen. Jika ditentukan ( $Z\alpha= 1.96$ ), kekuatan penelitian 90% ( $Z\beta= 1.44$ ). Berdasarkan penelitian sebelumnya, simpang baku pertumbuhan anak dengan gizi buruk yang diberikan vitamin dan mineral adalah 9,4gr/kgBB/hari. Perbedaan 12gr/kgBB/hari dianggap bermakna.<sup>6</sup> Ditetapan jumlah sampel yang dibutuhkan untuk setiap kelompok adalah 14, dengan kemungkinan *drop out* 10%, maka besar sampel tiap kelompok adalah 16. Jumlah total subyek adalah 32.

Subyek yang termasuk kelompok perlakuan diberi F-100 dengan dosis mineral mix 2cc/100cc F-100 dan multivitamin selama 1 bulan. Sebaliknya, kelompok kontrol hanya diberikan susu tinggi kalori dan multivitamin. Susu tinggi dan F-100 kalori diberikan 150-220 kal/kgBB/hari. Multivitamin diberikan dalam bentuk sirup, dengan komposisi tiap 5ml mengandung vitamin B1 1mg, B2 1,2 mg, B6 1,4 mg, B12 1,4 mcg, D-Panthotenol 5 mg, *Niacinamide* 13 mg, vitamin C 45 mg, Beta karotin 4,2 mg Vitamin D 10 mcg). Vitamin A dosis tinggi dan asam folat juga diberikan pada kedua kelompok. Semua subyek pada awal penelitian diukur berat badan, tinggi badan, dan lingkar lengan atas oleh tenaga kesehatan yang terlatih dan berpengalaman kemudian dinilai WAZ, HAZ, WHZ, dan LILA awal. Setiap satu minggu, subyek datang untuk dilakukan pengukuran antropometri, dilakukan edukasi mengenai pemberian makan, diberikan mineral mix, multivitamin, vitamin A, asam folat serta bahan dasar untuk pembuatan F-100. *Food recall* dilakukan dua kali oleh ahli gizi dan dianalisis melalui program Nutrisurvei 2005. Setelah satu bulan, pengukuran antropometri dilakukan. Kemudian, dinilai WAZ, HAZ, WHZ di akhir penelitian. Untuk mengetahui pengaruh mineral mix terhadap pertumbuhan dilakukan uji-t berpasangan jika distribusi data normal atau tes *Wilcoxon* jika distribusi data tidak normal. Untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan pada kelompok perlakuan dan kontrol dilakukan *independent t-test* jika distribusi data normal atau *Mann Whitney* jika distribusi data tidak normal. Nilai p dianggap bermakna apabila  $p<0,05$  dengan rentang interval kepercayaan yang digunakan adalah 95%. Analisis data menggunakan program *SPSS 16.0 for Windows*.

## Hasil

Penelitian dilakukan pada 32 orang anak dengan gizi buruk tanpa komplikasi yang menjalani terapi rehabilitasi gizi buruk di Dinas Kesehatan Kota Semarang yang memenuhi kriteria penelitian. Anak secara acak dibagi menjadi dua kelompok penelitian, yaitu kelompok mineral mix (n=16) dan kelompok kontrol (n=16). Dalam perjalanan penelitian tidak didapatkan *drop-out*.

Karakteristik subyek pada kedua kelompok tertera pada Tabel 1. Rerata umur pada kelompok mineral mix 17,31±9,192 bulan, rerata umur kelompok kontrol 23,13±10,379 bulan, tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistik rerata usia pada kedua kelompok (p=0,150).

Rerata BB awal pada kelompok mineral mix 6,6±1,574 kg, sedangkan pada kelompok kontrol 7,6±1,901 kg (p=0,114). Rerata TB awal pada kelompok mineral mix 72,7±9,287 cm, sedangkan pada kelompok kontrol 78,0±10,918 cm (p=0,154). Faktor perancu dalam penelitian ini yaitu adanya penyakit penyerta (ISPA, diare, dan TB paru), asupan diet (kalori dan protein) dan asupan mikronutrien dari makanan (Zn, Mg, K) tidak berbeda bermakna (p>0,05).

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji statistik menunjukkan peningkatan yang bermakna BB dan TB pada kelompok perlakuan setelah diberi mineral mix (p<0,05). Setelah dilakukan intervensi pada kelompok mineral mix didapatkan peningkatan WHZ dan WAZ, tetapi tidak berbeda bermakna. Didapatkan juga

Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian

Variabel	Perlakuan (n = 16)	Kontrol (n = 16)
Umur (bulan)	17,31±9,192	23,13±10,379
Berat badan awal (Kg)	6,6±1,574	7,6±1,901
Tinggi badan awal (cm)	72,7±9,287	78,0±10,918
LILA awal (cm)	11,5±1,036	12,5±1,97
WHZ awal (SD)	-3,3±0,829	-3,1±0,560
WAZ awal (SD)	-3,8±0,798	-3,5±0,695
HAZ awal (SD)	-2,5±1,222	-2,4±1,022
Asupan diet		
Kalori (kal/kgBB/hari)	125,94±38,143	127,19±24,975
Protein (gr/kgBB/hari)	4,00±1,032	3,47±0,716
Asupan mikronutrien tanpa mineral mix (mg/hari)		
Zinc	4,83±1,022	4,7±1,069
Magnesium	140,13±14,769	143,06±11,521
Kalium	444,88±87,299	426,69±111,272

\*Keterangan; WAZ: *weight for age score*; HAZ: *hight for age score*; WHZ: *weight for height score*; TB: tinggi badan; BB: berat badan

Tabel 2. Uji beda berpasangan BB, TB, WHZ, WAZ, dan WHZ sebelum dan sesudah intervensi

Variabel	Perlakuan			Kontrol		
	Awal	Akhir	p	Awal	Akhir	p
BB (kg)	6,6±1,574	7,0±1,342	0,016*	7,6±1,901	7,9±2,026	<0,001*
TB (cm)	72,7±9,287	73,8±8,421	0,008*	78,0±10,918	78,9±10,319	<0,001*
WHZ (SD)	-3,3±0,829	-3,0±0,753	0,157	-3,1±0,560	-3,0±0,788	0,572
WAZ (SD)	-3,8±0,798	-3,6±0,784	0,113	-3,46±0,695	-3,44±0,789	0,890
HAZ (SD)	-2,53±1,222	-2,52±1,348	0,926	-2,37±1,022	-2,41±1,048	0,713

\*p<0,005; WAZ: *weight for age score*; HAZ: *hight for age score*; WHZ: *weight for height score*; TB: tinggi badan; BB: berat badan

peningkatan WHZ dan WAZ pada kelompok kontrol tetapi tidak berbeda bermakna.

Tabel 3 menunjukkan peningkatan BB dan TB lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibanding kelompok kontrol, tetapi tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ( $p>0,05$ ). Peningkatan WHZ, WAZ, dan HAZ lebih tinggi pada kelompok mineral mix dibanding kelompok kontrol, tetapi tidak berbeda bermakna.

Didapatkan kenaikan BB lebih tinggi pada kelompok mineral mix dengan rerata  $3,11 \pm 3,431$  gr/kgBB/hari dibanding kelompok kontrol  $1,32 \pm 0,954$ /kgBB/hari tetapi tidak didapatkan perbedaan bermakna ( $p=0,100$ ).

Kenaikan tinggi badan dan HAZ kelompok perlakuan yang mendapat mineral mix lebih tinggi dibanding kelompok kontrol, tetapi secara statistik tidak berbeda bermakna. Hasil penelitian di India, terhadap 374 anak pengungsi di Sahara yang berusia 3-6 tahun dengan HAZ  $<-2$  SD yang diberikan makanan tambahan yang difortifikasi vitamin dan mineral yaitu pertumbuhan linear, melaporkan bahwa anak dengan makanan tambahan yang diperkaya vitamin dan mineral lebih cepat 30% setelah 3 bulan dibandingkan kelompok kontrol.<sup>6</sup>

Pada penelitian kami didapatkan kenaikan BB (gr/kgBB/hari) lebih tinggi pada kelompok mineral mix dengan rerata ( $3,11 \pm 3,431$ ) gr/kgBB/hari dibanding

Tabel 3. Analisis delta BB, TB, WHZ, WAZ, dan HAZ antar kelompok

Variabel	Kelompok		P
	Perlakuan	Kontrol	
Delta BB (kg)	$0,42 \pm 0,627$	$0,31 \pm 0,231$	0,516
Delta TB (cm)	$1,06 \pm 1,388$	$0,91 \pm 0,754$	0,718
Delta WHZ (SD)	$0,30 \pm 0,811$	$0,10 \pm 0,658$	0,590
Delta WAZ (SD)	$0,21 \pm 0,505$	$0,02 \pm 0,549$	0,926
Delta HAZ (SD)	$0,008 \pm 0,345$	$-0,038 \pm 0,407$	0,956

## Pembahasan

Kami mendapatkan rerata kenaikan berat badan kelompok perlakuan yang mendapat mineral mix selama 1 bulan lebih tinggi 110 gr dibanding kelompok kontrol, tetapi tidak berbeda bermakna. Rerata kenaikan WHZ, WAZ, dan HAZ kelompok perlakuan juga lebih tinggi 0,2 SD, 0,19 SD, dan 0,046 SD dibanding kelompok kontrol, tetapi tidak berbeda bermakna. Penelitian di Malawi, Afrika Selatan, terhadap 182 anak dengan berat badan kurang (WAZ  $<-2$  SD) usia 6-15 bulan yang diberi *lipid-based nutrient supplements* (LNS) selama 12 minggu, didapatkan peningkatan berat badan dan WAZ yang lebih tinggi.<sup>7</sup> Nutrien yang terkandung di dalam mineral mix, antara lain zinc, magnesium, dan potasium merupakan nutrien tipe II yang sangat penting untuk pertumbuhan. Nutrien tipe ini adalah bahan dasar yang penting bagi jaringan dan amat dibutuhkan untuk hampir seluruh proses biokimia dalam tubuh sehingga penambahan mineral tersebut, di samping pemberian makronutrien, dapat meningkatkan pertumbuhan anak gizi buruk.<sup>8,9</sup>

kelompok kontrol ( $1,32 \pm 0,954$ ) gr/kgBB/hari, tetapi tidak didapatkan perbedaan bermakna secara statistik. Jumlah subyek penelitian yang kecil adalah salah satu kemungkinan penyebabnya. Hasil penelitian kami hampir sama dengan penelitian RCT di India terhadap 32 anak usia 6 bulan - 5 tahun dengan gizi buruk tanpa komplikasi yang diberikan RUTF 175 kal/kgBB/hari dibandingkan dengan yang diberikan makanan tambahan 800 kal dan 20-25 gram protein per hari selama 12 minggu. Hasil penelitian tersebut mendapatkan kenaikan BB lebih tinggi pada kelompok perlakuan ( $3,91$  gr/kgBB/hari) dibanding kontrol ( $1,11$  gr/kgBB/hari).<sup>10</sup>

Pemberian F-100 dengan  $150-200$  kal/kgBB/hari pada anak gizi buruk diharapkan dapat mengembalikan jaringan lemak tubuh maka perbandingan BB/TB dalam batas normal. Perbaikan WHZ dari  $-3$  SD menjadi  $-1$  SD (gizi baik) dapat dicapai selama 30 hari dengan tata laksana sesuai dengan standar rekomendasi WHO. *World Health Organization* merekomendasikan bahwa anak dengan malnutrisi berat, diit yang diperoleh harus dapat meningkatkan berat badan 5 gr/kgBB per hari.<sup>11-13</sup>

Penelitian ini mempunyai keterbatasan, antara lain rentang usia yang sangat lebar, tidak dilakukan *blinding*, pemantauan pemberian F-100 dan mineral mix hanya dilakukan melalui wawancara saat kunjungan ke Dinas Kesehatan Kota Semarang, tidak dilakukan pendampingan saat pemberian F-100 dan mineral mix, adanya bias pengukuran untuk antropometri (subyek penelitian tidak diukur oleh petugas yang sama pada setiap kunjungan walaupun petugas tersebut sudah terlatih dan berpengalaman serta menggunakan alat dan cara yang sesuai), tidak semua sampel penelitian dengan diagnosis *severe acute malnutrition* (SAM), sebagian besar adalah penderita malnutrisi kronis. Tidak ada *matching* subyek dalam penelitian kami dan *food recall* hanya dilakukan saat penelitian, *food recall* sebelum dan sesudah penelitian tidak dilakukan.

## Kesimpulan

Penelitian kami menunjukkan bahwa terdapat peningkatan berat badan anak gizi buruk yang diberi mineral mix, tetapi peningkatan berat badan tidak berbeda jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Terdapat peningkatan WHZ, WAZ, dan HAZ anak-anak gizi buruk yang diberi mineral mix tetapi secara statistik tidak bermakna. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian mineral mix terhadap anak-anak gizi buruk dengan jumlah subjek yang lebih banyak, dilakukan *blinding*, dan dengan desain penelitian yang lebih baik seperti *cross over design*.

## Daftar pustaka

1. Collins S, Dent N, Binns P, Bahwere P, Sadler K, Hallam A. Management of severe acute malnutrition in children. *Lancet* 2006;368:1992–2000.
2. Collins S. Global Child Health: Treating severe acute malnutrition seriously. *Arch Dis Child* 2007;92:453–61.
3. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes, Republik Indonesia. Depkes; 2010.
4. Susanto JC, Mexitalia M, Nasar SS. Malnutrisi akut berat dan terapi nutrisi berbasis komunitas. Dalam: Damayanti Rusli Sjarif, Endang Dewi Lestari, Maria Mexitalia, Sri Sudaryati Nasar, penyunting. Buku Ajar Nutrisi Pdiatrik dan Penyakit metabolik. Cetakan Pertama. Jakarta: Badan Penerbit IDAI 2011.h.128-46.
5. World Health Organization. Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers. Geneva: World Health Organization; 1999.
6. Lopriore C, Guidoum Y, Briend A, Branca F. Spread fortified with vitamins and minerals induces catch-up growth and eradicates severe anemia in stunted refugee children aged. *Am J Clin Nutr* 2004;80:973–81.
7. Thakwalakwa C, Ashorn P, Phuka J, Cheung YB, Briend A, Puumalainen T, dkk. A lipid-based nutrient supplement but not corn-soy blend modestly increases weight gain among 6- to 18-month-old moderately underweight children in rural Malawi. *J Nutr* 2010;110:1-6.
8. Golden MH. Evolution of nutritional management of acute malnutrition. *Indian Pediatrics* 2010;7:667-77.
9. Golden MH. Proposed recommended nutrient densities for moderately malnourished children. *Food and Nutr Bull* 2009;30:S267-343.
10. LaGrone LN, Trehan I, Meuli GJ, Wang RJ, Thakwalakwa C, Maleta K, dkk. A notified blended flour, corn-soy blend “plus-plus”, is not inferior to lipid-based ready-to-use supplementary foods for the treatment of moderate acute malnutrition in Malawian children. *Am J Clin Nutr* 2012;95:212-9.
11. Karakochuk C, van den Briel T, Stephens D, Zlotkin S. Treatment of moderate acute malnutrition with ready-to-use supplementary food result in higher overall recovery rates compared with a corn-soya blend in children in southern Ethiopia: an operations research trial. *Am J Clin Nutr* 2012;96:911-6.
12. Thakur GS, Singh HP, Patel Chhavi. Locally-prepared ready-to-use therapeutic food for children with severe acute malnutrition: A controlled trial. *Indian Pediatr* 2012;50:295-9.
13. Picot J, Hartwell D, Harris P, Mendes D, Clegg AJ, Takeda A. The effectiveness of interventions to treat severe acute malnutrition in young children: a systematic review. *HTA* 2012;16:1-8.